

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259013

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I		
G 0 9 F 9/00	3 5 5	G 0 9 F 9/00	3 5 5	
B 4 1 J 2/44		G 0 2 F 1/1333		
2/415		B 4 1 J 3/00	D	
2/45		3/18	1 0 1	
2/455		3/21	L	
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 28 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平10-63740

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 若原 史郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 西野 知子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山本 洋一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

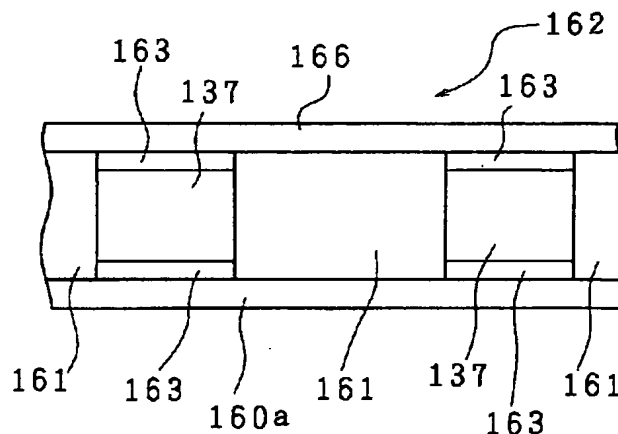
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 記録媒体、及び、該記録媒体に画像を形成する画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 リライダブル性を有し、安価で取扱いの容易な記録媒体、及び、該記録媒体に画像を形成する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 記録媒体162は、付与される電界によって偏光角を制御する液晶材料161を含み、折り曲げ可能な曲げ弾性を有し、表面に静電荷からなる所望の静電荷像を付与し、該静電荷像の電荷による電界によって液晶材料161の偏光角を制御することにより、入射光の反射率を制御して画像を記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】付与される電界によって偏光角を制御する偏光材料を含み、

折り曲げ可能な曲げ弾性を有するシート状に形成された記録媒体であって、

表面に静電荷からなる所望の静電荷像を付与し、該静電荷像の電荷による電界によって前記偏光材料の偏光角を制御することにより、入射光の反射率もしくは透過率を制御して画像を記録することを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】前記偏光材料を含む層と、当該層の間隔を一定に保持するための間隔保持手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 3】前記偏光材料を含む複数のカプセルと、該カプセル間の隙間を充填する充填手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 4】前記偏光材料は、電荷を付与して偏光角を制御した後に該電荷を除去しても、該電荷を除去する前の偏光状態を維持することを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 5】電荷が付与される表面に対し前記偏光材料を介して配置された第 2 の偏光材料を有し、前記偏光材料及び前記第 2 の偏光材料に対して異なる画像を記録可能なことを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 6】請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

前記記録媒体と接触して、該記録媒体の表面に電荷を供給する記録手段を備え、該記録手段を前記記録媒体上で移動させることによって、画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】前記記録手段に電圧を付与する電源と、前記記録手段が接触する面と反対側に配置される導電性の基板とを備え、

前記記録手段の前記記録媒体と接触する部分が、中高抵抗部材を有することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】前記記録手段は、前記記録媒体との間の摩擦力によって該記録媒体表面に電荷を供給することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 9】請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

像担持体と、前記像担持体の表面に、画像データに対応した静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、

請求項 1 記載の記録媒体に前記静電荷像に応じた画像を形成するために、前記像担持体の表面に前記記録媒体を搬送する搬送手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】前記像担持体に対向配置され、前記静電荷像を少なくとも 1 色の現像剤によって可視化する現像手段を備え、

前記現像剤によって前記像担持体上に可視化された像を用いて、記録媒体に画像を形成する第 1 の印字モードと、

前記像担持体上に形成された前記静電荷像によって、請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する第 2 の印字モードとを有していることを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 11】前記像担持体に対向配置され、イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源を備え、前記静電荷像形成手段は、前記荷電粒子源と前記像担持体との対向領域に配置され、前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記像担持体の表面に静電荷像を形成することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 12】請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、

イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源と、

前記荷電粒子源に対して対向配置された対向電極と、前記対向電極と前記荷電粒子源との対向領域に配置され、前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記対向電極表面に搬送される記録媒体表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、前記静電荷像を、少なくとも 1 色の現像剤によって可視化する現像手段とを備え、

前記現像剤を用いて記録媒体に画像を形成する第 1 の印字モードと、

前記静電荷像によって、請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する第 2 の印字モードとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】前記現像剤を記録媒体に定着する定着手段と、

前記第 1 の印字モードのときには前記定着手段による定着を行う一方、前記第 2 の印字モードのときには該定着を行わないよう前記定着手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする請求項 10 または 12 記載の画像形成装置。

【請求項 14】前記第 2 の印字モードのときに、前記記録媒体に画像を形成した後に、該記録媒体上の電荷を除電する除電手段を備えることを特徴とする請求項 10 または 12 記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体、及び、該記録媒体に画像を形成する画像形成装置に関する。該記録媒体は、紙に代わってリライダブル性を有するもの

であり、該画像形成装置は、デジタル複写機及びファクシミリ装置の印字部や、デジタルプリンタ、プロッタ等に適用され、該記録媒体上に画像を形成するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】従来より任意の情報を可視化した状態で記録するためには、普通、紙が使用されている。また、紙に任意の情報を記録するためにインク等の現像剤が使用される。これに対して、最近ではこれらの情報を画像データに置き換えて表示する表示装置であって、紙のように持ち運びなどの容易な、例えば液晶ディスプレイなどが開発されている。

【0003】一方、紙上に情報を可視像として出力する画像形成装置として、アナログ複写機やデジタル複写機のほかにレーザプリンタなどが広く一般に使用されている。

【0004】これらの記録装置は、感光体上に形成された静電荷像をトナー等の現像化粒子を使用して現像し、紙上に転写することによって画像を形成する方式である。このほかに、紙上に直接画像を形成する方式の印字装置が広く普及している。例えば、インクジェットプリンタやサーマルプリンタがその種の印字装置の代表として挙げられるが、ごく最近では例えば特表平1-503221号公報のように、荷電粒子に電界を付与して電気力によって飛翔させ、飛翔路に配置した複数の通過孔を含む制御電極に印加する電位を変化させて記録媒体に荷電粒子を付着させることにより、画像を該記録媒体上に直接形成する画像形成装置が提案されている。

【0005】このほかに、特開平5-257133号公報のように、感光性を有する記録媒体に静電荷像を形成して画像を記録する記録方法が提案されている。さらに、特開平6-67141号公報では、フィルム状の記録媒体に画像を形成する方式が提案されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の構成は、以下に掲げるような問題点を有する。

【0007】上記のように、任意の可視情報の記録媒体として主に紙が使用されている。紙は安価であって任意の大きさに加工が可能な上に、紙上に容易に情報を可視像として記録できる。さらに、1枚の紙の厚みが薄く、軽量であるために大変取り扱いが容易である。

【0008】しかし、紙上に形成された画像情報は、種々の方法によってある程度は消去または訂正が可能であるが、100%消去または修正することができないのが現状である。

【0009】さらに、紙上に何らかの画像情報を記録する場合には、画像情報を可視化する例えばトナーやインクなどの現像剤が必要不可欠であった。また、上記のように、紙1枚は非常に軽量であるが記録すべき情報量が増えるに従って紙の枚数が増加して非常な重量となる。

【0010】これに対し、これらの不具合を解決可能であって、任意の可視情報を電気的な画像データに置き換えて表示する表示装置であって、小型で軽量であり持ち運びなどの容易な、例えば周知の液晶ディスプレイなどが開発されている。これらの装置はメモリー内に多量の情報を収納でき、紙のように情報量の増加に伴い重量の増加を招くこともなく非常に有利である。しかし、これらの装置は、バッテリーなどのエネルギー源が必要となる上に、現時点では非常に高価である。さらに、使用者がデータを追加あるいは削除などのデータ操作を行うために、キーボードや他の機器が必要となっており、データ操作に対する自由度が非常に低い欠点がある。

【0011】一方、上述のように、紙上に情報を可視像として出力する画像形成装置として、アナログ複写機やデジタル複写機のほかにレーザプリンタなどが広く一般に使用されている。これらの記録装置は、感光体上に形成された静電荷像をトナー等の現像化粒子を使用して現像し、紙上に転写することによって画像を形成する方式である。このほかに、紙上に直接画像を形成する方式の印字装置が広く普及し、例えばインクジェットプリンタやサーマルプリンタがその種の印字装置の代表として挙げられるが、ごく最近では記録媒体に直接トナーを付着させることにより、画像を該記録媒体上に形成する画像形成装置が提案されている。

【0012】これらにおいても、紙上に画像を記録するための現像剤の使用が不可避であって、これらの装置によって形成された紙上の画像は該画像の上にさらなる画像を形成する以外に、容易に修正や削除することが不可能であって、一度これらの装置により画像を形成すると再利用が不可能である場合が殆どである。さらに、これらの装置は非常に複雑で非常に高価で大型である。

【0013】また、特開平5-257133号公報や特開平6-18917号公報のように感光性を有する記録媒体上に電子写真プロセスを応用して静電荷像を形成し、該電荷によって画像を形成する方法が開示されている。この方法では、記録媒体が感光性を有する必要があるため、記録媒体として使用する材質の選択に制限が加わって材料のコストダウンに限界が生じ望ましくない。

【0014】さらに、特開平7-5418号公報のような装置構成では、マルチスタイラスを使用しているため、各針電極に印加する高圧をドライブするドライブの耐圧として非常に高耐圧が必要となり、部品点数増加と大型化・コストアップ・信頼性の低下は避けられない。

【0015】さらに、特開平6-67141号公報においては、液晶材料からなる記録媒体に画像を形成する画像形成装置が提案されているが、該記録媒体の印字時に定着手段及び転写電圧をコントロールしないために使用する記録媒体の材料選択に対して耐熱性が不可欠であって、材料選択に対して制限を受ける上に該材料に対するコストアップは不可避である。また、転写時の強電界に

よって画像が乱れ、十分な画像形成が困難となる不具合があった。

【0016】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、リライダブル性を有し、安価で取扱いの容易な記録媒体、及び、該記録媒体に画像を形成する画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、付与される電界によって偏光角を制御する偏光材料を含み、折り曲げ可能な曲げ弾性を有するシート状に形成された記録媒体であって、表面に静電荷からなる所望の静電荷像を付与し、該静電荷像の電荷による電界によって前記偏光材料の偏光角を制御することにより、入射光の反射率もしくは透過率を制御して画像を記録することを特徴としている。

【0018】上記の構成によれば、表面に電荷を付与することによって画像形成できるので、リライダブル性を有し、安価で取扱いの容易な記録媒体を提供することが可能になる。

【0019】前記偏光材料には、例えば液晶材料等を用いることができる。また、裏面に白色の基材を配置した構成等であってもよい。

【0020】前記偏光材料は、付与される電界によって、単独で入射光の反射率もしくは透過率を制御するものであってもよい。これにより、光の透光性を制御するために偏光板を別途必要としなくなり、記録媒体の構成を簡略化でき、コストダウンが可能になる。

【0021】前記偏光材料の任意の部分が着色可能であることは、好ましい。これにより、例えば裏面側の偏光材料を着色することによって、基材を配置するのと同等の効果がより簡単な構成で得られることとなる。

【0022】前記偏光材料は、付与した電界強度に対して偏光角の変化がしきい値をもつものであってもよい。これにより、記録媒体表面に付与した電荷像の端部において画像劣化が発生せず、良好なコントラストを有する画像形成が可能となる。

【0023】前記記録媒体は、表面に保護層を備えるものであってもよい。これにより、記録媒体表面に配置される偏光板や基材あるいは偏光材料が破損することがなく、良好な記録媒体を維持できる。

【0024】また、記録媒体の表面または上記保護層が、中高抵抗部材からなるものであってもよい。これにより、表面等に存在する電荷を容易に除去でき、他の部材との摩擦などによって発生する電荷を速やかに中和可能である。

【0025】前記記録媒体は、透光性の基材を備えるものであってもよい。これにより、基本的に透明な記録媒体が形成可能であって、OHP用紙として使用可能な記録媒体が実現できる。

【0026】前記記録媒体は、導電性の基材を備えるものであってもよい。これにより、表面に配置する電荷による電界を安定して記録媒体内に形成でき、記録媒体の配置位置にかかわらず、安定した画像生成が可能となる。

【0027】請求項2の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、前記偏光材料を含む層と、当該層の間隔を一定に保持するための間隔保持手段とを備えることを特徴としている。

10 【0028】上記の構成によれば、間隔保持手段（スペーサ）を備えているので、前記偏光材料による確実な画像形成を確保できる。間隔保持手段は、各画素を区切るように壁状に形成されていてもよいし、不規則に配置されていてもよい。また、球状スペーサ等を用いてもよい。

【0029】請求項3の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、前記偏光材料を含む複数のカプセルと、該カプセル間の隙間を充填する充填手段とを備えることを特徴としている。

20 【0030】上記の構成によれば、カプセル及びカプセル間の充填手段を備え、液晶材料等の偏光材料をカプセル内に封入するので、使用可能な液晶材料の自由度が向上すると共に、コストダウンや強度アップを図ることができる。

【0031】カプセルを用いない構成では、液晶材料と上記のスペーサ及び各基材との化学変化によってその液晶特性が変化する可能性があるが、カプセルを使用する構成では液晶材料がこれらから完全に隔離されており、安定した特性が長時間にわたって維持できる。さらに、このような構成では別途スペーサを配置する必要がないのでスペーサに由来する種々の不具合が回避可能である。

30 【0032】前記充填手段は、透光性を有するものであってもよい。これにより、基本的に透明な記録媒体が形成可能であってOHP用紙として使用可能な記録媒体が実現できる。

【0033】請求項4の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、前記偏光材料は、電荷を付与して偏光角を制御した後に該電荷を除去しても、該電荷を除去する前の偏光状態を維持することを特徴としている。

40 【0034】上記の構成によれば、メモリー特性を有することになるので、常に画像に応じた電界を付与する必要がなく、長期間にわたって画像を維持でき、良好な記録媒体が提供できる。

【0035】請求項5の発明に係る記録媒体は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、電荷が付与される表面に対し前記偏光材料を介して配置された第2の偏光材料を有し、前記偏光材料及び前記第2の偏光材料に対して異なる画像を記録可能なことを特徴と

している。

【0036】上記の構成によれば、両面に対して記録が可能な記録媒体が提供できる。

【0037】請求項6の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体と接触して、該記録媒体の表面に電荷を供給する記録手段を備え、該記録手段を前記記録媒体上で移動させることによって、画像を形成することを特徴としている。

【0038】上記の構成によれば、上記記録手段を用いて、上記の記録媒体に簡単に画像を形成できる。

【0039】前記記録媒体に対する前記記録手段の押しつけ圧の相違によって、前記記録媒体に形成される画像が異なるものであってもよい。これにより、記録手段の押しつけ圧によって形成される暗領域が変化するので、使用者が線幅等を容易に制御可能で画像形成の自由度がより大きくなり、より良好な画像を形成できる記録媒体が実現できる。

【0040】請求項7の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項6の構成において、前記記録手段に電圧を付与する電源と、前記記録手段が接触する面と反対側に配置される導電性の基板とを備え、前記記録手段の前記記録媒体と接触する部分が、中高抵抗部材を有することを特徴としている。

【0041】上記の構成によれば、記録手段が記録媒体と接触する領域に対して絶縁体を使用しないので、記録動作において摩擦帯電によるチャージアップが発生せず、長期間にわたって良好な画像形成が維持できる。また、該領域に導体を使用しないので、記録手段に電位が供給される場合に、該電位によって他の部分とショートしたり、使用者が感電するようなことが発生しない。

【0042】また、導電性の基板を備えているので、表面に配置する電荷による電界を安定して記録媒体内に形成可能であって、記録媒体の配置位置にかかわらず安定した画像形成が可能となる。

【0043】請求項8の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項6の構成において、前記記録手段は、前記記録媒体との間の摩擦力によって該記録媒体表面に電荷を供給することを特徴としている。

【0044】上記の構成によれば、記録媒体に対する電荷供給に記録手段との摩擦帯電を利用するので、記録手段のための電源及び該電源からの配線が必要なく、画像形成時において最も簡単な構成を実現できる上に電源や電源からの配線による制約が全く発生しない。

【0045】請求項9の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、像担持体と、前記像担持体の表面に、画像データに対応した静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、請求項1記載の記録媒体

に前記静電荷像に応じた画像を形成するために、前記像担持体の表面に前記記録媒体を搬送する搬送手段とを備えることを特徴としている。

【0046】上記の構成によれば、像担持体上に画像データに対応した静電荷像を形成し、これを用いて上記記録媒体に画像を形成する。即ち、上記記録媒体に対して使用者によって自由に画像を形成する以外に、例えば原稿からの複写画像やコンピュータからの画像データによって所望の画像を形成する画像形成装置が実現できる。

【0047】上記記録媒体への画像形成のため、像担持体の対向領域に配置された電界形成手段を備え、前記搬送手段は、前記像担持体と前記電界形成手段との対向領域に該記録媒体を搬送すると共に、該対向領域から該記録媒体を搬出するものであってもよい。これにより、前記像担持体の表面と前記電界形成手段との対向領域に前記静電荷像に応じた電界を形成し、該電界によって前記記録媒体に画像を形成することができる。

【0048】請求項10の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項9の構成において、前記像担持体に対向配置され、前記静電荷像を少なくとも1色の現像剤によって可視化する現像手段を備え、前記現像剤によって前記像担持体上に可視化された像を用いて、記録媒体に画像を形成する第1の印字モードと、前記像担持体上に形成された前記静電荷像によって、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する第2の印字モードとを有していることを特徴としている。

【0049】上記の構成によれば、第1の印字モード及び第2の印字モードを有しているので、請求項1記載の記録媒体に限らず、普通紙等が使用可能な画像形成装置が実現できる。例えば、第1の印字モードと第2の印字モードとの切り換え手段を備え、第1の印字モードでは、現像剤によって前記像担持体表面に形成された像を記録媒体に転写する一方、第2の印字モードでは前記現像手段を機能させない構成が挙げられる。

【0050】また、前記第1の印字モード時において、請求項1記載の記録媒体に対して前記現像剤による画像形成を行うものであってもよい。これにより、第1の印字モードにおいて、請求項1記載の記録媒体上にも、例えば所定のフォーマットのわくや罫線が作成可能となる。

【0051】また、前記第2の印字モードにおける前記記録媒体への画像形成時に、該記録媒体に付与される電界であって前記静電荷像による電界成分以外の電界強度を、少なくとも前記第1の印字モードにおける電界強度より可変する構成であってもよい。これにより、第2の印字モードにおいて第1の印字モード同等の転写時の強電界を付与しないように制御するので、該強電界によって所望の画像形成が乱されることがなく、良好な画像形成動作が保証され、液晶材料を含む記録媒体を使用した場合に対しても良好な転写が行え、所望の画像が得られ

る。

【0052】また、画像形成装置の各手段を制御する制御手段を備え、該制御手段は、少なくとも請求項1記載の記録媒体に前記現像剤によらない画像形成を行うよう制御できるものであってもよい。これにより、各構成要素の制御内容を上記第2の印字モードによる画像形成が円滑に行われるように変更できる。

【0053】また、請求項1記載の記録媒体に対して前記現像剤によらない画像形成を行うよう制御する情報を含む情報記録媒体を用いて、画像形成装置の各手段を制御するものとしてもよい。これにより、元来上記記録媒体に対して画像形成が行えない画像形成装置に対しても、第2の印字モードによって所望の画像形成動作が可能となる。

【0054】請求項11の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項9の構成において、前記像担持体に対向配置され、イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源を備え、前記静電荷像形成手段は、前記荷電粒子源と前記像担持体との対向領域に配置され、前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記像担持体の表面に静電荷像を形成することを特徴としている。

【0055】上記の構成によれば、上記記録媒体への画像形成に対して感光体（像担持体）への帯電手段や、該感光体に対して露光を行う露光手段が不要となり、より部品点数削減と小型化及びコストダウンが可能となる。

【0056】請求項12の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源と、前記荷電粒子源に対して対向配置された対向電極と、前記対向電極と前記荷電粒子源との対向領域に配置され、前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記対向電極表面に搬送される記録媒体表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、前記静電荷像を、少なくとも1色の現像剤によって可視化する現像手段とを備え、前記現像剤を用いて記録媒体に画像を形成する第1の印字モードと、前記静電荷像によって、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する第2の印字モードとを有していることを特徴としている。

【0057】上記の構成によれば、上記記録媒体上に直接画像が形成できるので、簡単な構成で上記記録媒体への画像形成が可能となる。

【0058】請求項13の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項10または12の構成において、前記現像剤を記録媒体に定着する定着手

段と、前記第1の印字モードのときには前記定着手段による定着を行う一方、前記第2の印字モードのときには該定着を行わないよう前記定着手段を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

【0059】上記の構成によれば、請求項1記載の記録媒体を使用した場合において、第2の印字モードのときに定着部に対して第1の印字モードと同等の加熱を行わないよう定着装置を制御するので、記録媒体として使用可能な液晶材料等の自由度が大きくなる上に、第2の印字モードでの消費電力が抑えられ、ウォームアップのための時間も不要となり、高速印字が可能となる。

【0060】請求項14の発明に係る画像形成装置は、上記の課題を解決するために、請求項10または12の構成において、前記第2の印字モードのときに、前記記録媒体に画像を形成した後に、該記録媒体上の電荷を除電する除電手段を備えることを特徴としている。

【0061】上記の構成によれば、第2の印字モードにおいて記録媒体に対して画像形成後に該記録媒体上の表面電荷を除電するので、該電荷による静電気力による不具合が発生しない。例えば、記録媒体の表面に電荷が残っていると該電荷による静電気力によって記録媒体がその搬送路などに吸着してしまい、記録媒体の搬送不良やジャムが容易に発生して望ましくなく、装置の故障の原因ともなりうる。また、画像形成装置外に搬出された後に、該電荷の静電気力によって空気中のゴミや埃を吸引して記録媒体の汚れが容易に発生する。このように、記録媒体表面に電荷を残置させることは種々の不具合を招来するが、記録媒体の表面を画像形成後に除電することで、これらの不具合を総て回避できる。

【0062】前記除電手段は、前記記録媒体に接触あるいは接近して配置された部材に電荷を除電する除電効果をもたせた構成であってもよい。

【0063】

【発明の実施の形態】〔実施形態1〕本発明の実施の一形態について図1～図25に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0064】まず、本発明の実施の一形態に係る記録媒体について説明する。該記録媒体は、例えば図1に示すような記録媒体162であり、電界駆動可能な偏光材料としての液晶材料、望ましくは、高分子誘電体液晶材料を含む記録媒体である。

【0065】記録媒体162は、例えばA4の大きさを有すると共に、厚みは記録媒体162の全面にわたって100 $\mu$ mであって通常の紙と同様の厚さを持つと共に、同じく紙のように曲げ弾性を有する。

【0066】図2は、記録媒体162の断面の拡大図である。記録媒体162は、液晶材料161と、該液晶材料161を挟むように配置した第1の基板としての偏光板166及び第2の基板としての白色の基材160aと、該基材160aと偏光板166の間隔を保つと共

に、液晶材料 161 を保持するスペースを確保して該液晶材料 161 を固定する間隔保持手段としてのスペーサ 137 とを備えている。

【0067】基材 160a は、例えば 100  $\mu\text{m}$  の厚みのポリエチレンテレフタレートからなり、白色の色素を混入している。スペーサ 137 は、例えば厚み 20  $\mu\text{m}$  のポリアクリレートからなり、さらに基材 160a 及び偏光板 166 との境界に、スペーサ 137 と基材 160a 及び偏光板 166 を接着する厚さ 10  $\mu\text{m}$  の接着層 163 を有し、基材 160a 及び偏光板 166 とスペーサ 137 を固定している。

【0068】液晶材料 161 は、例えばネマチック性を示すアゾベンゼン誘導体からなる。図 3 は、記録媒体 162 の上面図の拡大図を示す。図 3 に示すように、液晶材料 161 は格子状に配列され、各液晶材料 161 はそれぞれが一つの画素 164 を構成している。各画素 164 の間隔は、300 DPI に相当する解像度で配列されている。

【0069】ここで、通常の液晶材料を使用した機器の制御について説明すると、図 4 にその概念を示すように、例えば透明電極からなる平行平板 165a・165b 間に偏光板 166a 及び液晶材料 161a を配置し、平行平板 165a と 165b との間に電源 85 から供給された電位差によって液晶材料 161a に電界を付与して液晶材料 161a に対する光の偏光面を制御している。該電界は、特に液晶層では 10V 程度の電位によって形成される電界で制御されて、画像情報に基づいて ON/OFF される。

【0070】このように、従来の液晶表示装置では、液晶材料に電界を付与する電極の配置が不可避であり、表示装置の解像度はこの電極または該電極に電位を供給する給電パターンに制限されて表示解像度に限界が生じている。かりに、表示解像度のアップが可能であっても、電極や電極パターンの微細化に伴って製造コストが悪化する上に歩留りが低下して、大きなコストアップが免れない。また、同じ理由で表示装置の大型化も制限されており、大型化が困難であるのが現状である。

【0071】これに対して、上記の記録媒体 162 の場合は、上記平行平板 165a・165b に相当する電極が配置されていない。さらに、記録媒体 162 上に静電荷を付与し、該電荷によって電界を付与するので、記録媒体 162 は電極に由来する一切の制約がなく、微細な解像度が非常に安価に実現できる。

【0072】上記記録媒体 162 への情報の記録は、次の図 5 に示すように行っている。図 5 (a) は初期状態を示す。導電性を有して接地されている基板 167 に、記録媒体 162 の表面が接するように配置されている。この状態では、記録媒体 162 には電界が付与されておらず、図 5 (a) に示すように、液晶材料 161 は透過性を示し、記録媒体 162 の表側からみた場合に基材 1

60a の白色を呈している（以下、明の状態という）。

【0073】この状態である画素に対して、例えば図 5 (b) に示すように画素 164-3 に対して画像を形成する場合には、該画素 164-3 上に表面電荷 168 を所定量供給する。画素 164-3 上の表面電荷 168 は、基板 167 に対して電位を持つため、画素 164-3 に対応する液晶材料 161-3 に電界が付与される。該電界によって液晶材料 161-3 の分子配向が変化することによって液晶材料 161-3 が持つ偏光角が変化し、同図に示すように透過光の配向面の変化により透過性を失い、基材 160a の白色が現れなくなって黒色を呈する（以下、暗の状態という）。これらの原理を用い、各画素に対応する位置に所望の画像データによる電荷像を供給すると記録媒体 162 上に該電荷像に対応した暗部分が形成されて所望の画像データが現れる。

【0074】上記記録媒体 162 では、所望の画像に対応した電荷を配置することによって該電荷による電界を利用して記録媒体に対して画像が形成可能となる。このような構成では偏光材料に対して電界を付与するために必要な電極が不要となっており、該電極によって決定される画像の解像度に対してその制限が一切なくなり、任意の解像度での画像形成が可能となる。さらに、従来の液晶ディスプレイのように各電極に電荷を付与する電源及び電位を制御する IC ドライバ等の制御手段が一切不要で画像を記録または表示するために必要な構成が通常紙のように最も簡単な構成が可能で非常に小型化でき、さらに折り曲げ等が容易な全く通常紙と同等のハンドリングが実現できる。さらに画像データの保存や表示に対して電力を一切必要とせず、これらに対するコスト及び不具合が全く発生しない。

【0075】通常、液晶材料は電界から開放されると該電界付与時に形成される偏光角が失われるが、電界を解除した後も、該電界付与時に得られる偏光角が維持されるような特性（以下、メモリー特性という）を有する液晶材料を液晶材料 161b として本実施形態に使用した場合は、図 6 (b) に示すように表面電荷 168 を除去した後も画素 164-3 の暗状態が維持される。

【0076】このようなメモリー特性を有する液晶材料としては、例えば強誘電性を示す 2 置換ナフタレン誘導体が挙げられる。本実施形態のような記録媒体 162 で使用する液晶材料 161 としては以下の理由によりメモリー特性を有する材料を使用するのが望ましい。

【0077】本実施形態において、液晶材料 161 がメモリー特性を持たない場合は図 6 (a) に示すように表面電荷 168 を放置しなければならない。しかし、該表面電荷 168 は空気中のイオン等によって中和され、あるいは気中放電のほかに記録媒体 162 表面に存在する水分を介して失われて最終的には該表面電荷 168 は殆ど消滅する。この際に表面電荷 168 の消滅に伴って画像も消滅して記録媒体としての機能を十分に果たさな

い。従って、本実施形態のような記録媒体162における液晶材料161としてはこのようなメモリー特性を有する材料が望ましい。

【0078】さらに、該表面電荷168が存在する状態では該表面電荷168による静電気力によって例えば机上等に容易に吸着したり、このほかに記録媒体162同士が容易に吸着してハンドリングに困難を生じ、さらに空気中に浮遊するゴミや埃を容易に吸い寄せて記録媒体162が非常に汚れる等の新たな不具合を招来する。従って、上記のようにメモリー特性を有する液晶材料を使用して画像形成後に表面を除電するのが記録媒体162として望ましい。

【0079】また、上記実施形態では、各画素を独立させて格子状とするようにスペーサ137を配置している。このような構成では、例えば図7に示すように、各画素の境界に表面電荷168aが存在する場合でも隣接した画素に影響が及ばずコントラストの損なわれない良好な画像が形成できる。さらに各画素に配置された液晶材料161が良好に保持されるメリットがある。上記の各構成要素、例えば液晶材料161や基材160a、偏光板166等の種々の部材の厚みや大きさは良好な記録媒体が形成できればよく、一意に限定されない。さらに使用する液晶材料161や画像形成に使用する表面電荷168も所望の特性が得られればよく、後述する本発明の画像形成装置に良好に使用できるならば特に限定されない。さらに上記解像度も一意に限定されず所望の解像度とすればよい。

【0080】後述の本発明の画像形成装置に使用可能な記録媒体としては上記実施形態に限定されず種々の形態が可能である。例えば図8及び図9に示すような構成も使用可能である。図8(a)では、スペーサ137として球形であって透明のポリアクリレートからなる複数のビーズ169aで構成されたスペーサ137aを配置している。このほかに図8(b)に示すように小粒径の複数のビーズ169bでスペーサ137bを構成することも可能である。図8においても、図5等の構成と同様に、画像データに応じて表面電荷168を配置することによって液晶材料161-3における光の透過率を制御して暗状態とすることが可能で、これを利用して任意の画像データを可視化することができる。

【0081】また、図9(a)と図9(b)は、上面から見た場合の拡大図を示しており、図8(a)と図8(b)に、それぞれ図9(a)と図9(b)が対応している。図8及び図9の構成も、図3と同様に、各画素164が形成されるような構成である。各画素164は、スペーサ137aや137bで仕切られており、隣接した画素の影響が生じず高コントラストを得ることが可能な構成である。

【0082】図2や図3のような構成では、各画素毎に液晶材料161が仕切られており、各スペーサ137を

図3のように格子状の微細構造としなければならない、スペーサ137に非常に高精度が要求される。さらに、各画素毎の液晶材料161は完全に独立しており、外力が付与された場合に該外力を吸収しづらい構成であって破損や液晶材料161の流出が比較的発生しやすい。しかし、記録媒体162の一部が破損した場合は破損箇所の液晶材料161が外部に流出することはあっても記録媒体162内部の液晶材料161がすべて損なわれることなく好適である。

【0083】これに対して、図8のような構成では、各スペーサ137はビーズ169a・169bを配置しているのでスペーサ137の位置決めが図2の構造と比較して容易となる。図8(b)の構成においては、スペーサ137の配置をさらに容易とすることができる。また、このようなビーズ169は例えば粉砕法や重合法等のトナーの製法などを応用しても比較的容易に構成でき、スペーサ137のコストダウンが図れる。

【0084】図8に記載の実施例のさらなる好適な点は、図8(c)に、図8(b)のスペーサ137bの拡大図を示すように、このような構成のスペーサ137では各ビーズ169bの間、あるいはビーズ169bと偏光板166や基材160aの間に微小な間隙が数多く形成される。この微小間隙を通して液晶材料161がある程度は隣接した画素間で移動可能な構成となっている。従って外力が加えられたときに微小間隙がダンパーの役目を果たし、該外力を吸収することが可能であって外力が付与された場合に対する強度が結果的に向上し記録媒体としてより望ましい構成である。図8(c)ではスペーサ137bを例に挙げたが、このような好適な点はスペーサ137aに対しても同様に成立する。

【0085】図8のような記録媒体162であっても、上記のようにメモリー特性を有する液晶材料161bの使用が望ましい。

【0086】上記の実施形態では液晶材料161を各スペーサ137で区切って各画素を形成する構成であったが、スペーサ137の幅がある程度狭く形成できないと例えばベタ画像を形成してもスペーサ137が白線となって残り、良好な画像が形成できない。このような場合は図10に示すような構成が望ましい。図10は、スペーサ137を図2や図8のように整列させるのではなく、任意の場所に分散させるように配置している。図10(a)は、図8(a)で使用したビーズ169aを使用した場合、図10(b)は、図8(b)で使用したビーズ169bを使用した場合を示し、図11(a)と図11(b)は、これらの上面から見た場合の拡大図である。

【0087】このような構成では、各ビーズ169a・169bは10μmから30μm程度であることに加え、配列がランダムであるので、ベタ画像を形成した場合でも画像として現れにくくなり使用者が確認しにくく



より好適である。さらにスペーサ137の配置が任意であるのでよりスペーサ137の配置に関するコストダウンが容易となる。このような構成では使用する液晶材料161の強度が十分な場合は何ら問題を発生しないが該強度が不十分な場合は良好な記録媒体162を構成できるとはかぎらない。この場合は使用する液晶材料161をある程度の分子量を有する材料で構成して必要な強度を持たせるような構成が望ましい。

【0088】また、図10に示すような例では、上記のように液晶材料161が各画素毎に形成されておらず、従って表面電荷168に対して画像劣化を発生しやすくなる。付与される電界に対して使用される液晶材料161の感度が、図12(a)の点線のように、例えばニアになる場合は表面電荷168の周辺部に存在する電荷によって形成される不十分な電界によって、図12

(b)の拡大図に示すように、表面電荷168による暗状態となる暗領域170と端部に十分に暗状態となれない不完全な暗領域170aが生じ、画像端部のコントラストが低下して望ましくない。図12(a)では、各電界に対する光の透過率を電界がゼロの値で規格化して表している。

【0089】この場合は、図12(a)の実線に示すように、付与する電界に対してしきい値を有するような特性の液晶材料161cを使用すると、図10(a)

(b)に示すように明瞭な暗領域170が構成でき、画像コントラストの十分な良好な記録媒体が実現できる。さらに、このような液晶材料161cに対しても上記のようなメモリー特性を有する液晶材料161bが望ましい。

【0090】上記の各実施例においては、記録媒体162はスペーサによって液晶材料を配置する空間を確保し該空間に上記の種々の液晶材料161を充填している構成であるが記録媒体162の構成はこれに限定されず、いわゆるPDLCのような構造、例えば図13に示すように内部に液晶材料161が封入されたカプセル161m(または、161n)を使用する構成がより好適である。このような構成では記録媒体をカプセル内に封入するので上記のようなシート状の記録媒体162を構成する場合に液晶材料161として使用可能な材料の自由度が向上するのでコストダウンや強度アップの観点から非常に望ましい。

【0091】上記の実施例の構成では、液晶材料161や上記のスペーサ137及び各基材との化学変化によって、その液晶特性が変化する可能性があるが、図13

(a)(b)に示すような構成では、液晶材料がこれらから完全に隔離されており、非常に安定した特性が長時間にわたって維持できる。さらに、このような構成では別途スペーサ137を配置しないので、スペーサに由来する種々の不具合が回避可能である。図13(a)では、該カプセル161mの間を高分子ポリマー等の充填

手段189で充填することによって、該カプセル161mの保持と保護及び記録媒体162に外力が付与された場合の該外力の分散が可能なように構成されている。

【0092】図13(a)のカプセル161mは、記録媒体162の厚みに比較すると非常に小さく構成しているが、例えば図13(b)に示すような構成も可能である。

【0093】また、上記実施例で使用する液晶材料161や液晶材料161bまたは161cは、比較的低分子材料を使用することが可能であるが高分子の液晶材料、例えばp置換芳香族系側鎖を有するポリアクリレートを含む高分子液晶材料161eを使用する場合は、図14に示すような構成が可能である。図14に示すように高分子液晶材料161eには各種のスペーサ137が必要なく、上記実施形態のようなスペーサ137に由来する種々の不具合やコストアップや不安定要因が全く発生しない。

【0094】さらに、上記の実施例の構成では例えばスペーサ137上に配置された電界に対する暗領域170は形成されにくく、該電荷に対する画像欠落が発生するが、図14のような構成では、このような不具合が一切発生しない良好な記録媒体162が構成できる。

【0095】また、高分子液晶材料161eも図12(a)の実線に示したような特性を有する液晶材料161cの使用によって画像端部のコントラストの低下が発生せず良好なコントラストを呈して記録媒体としてより望ましい。また、このような高分子液晶材料161eや液晶材料161cに対してもそれぞれ上記のようなメモリー特性を有する高分子材料、例えばp置換の芳香族系側鎖末端にカイラルなコレステリル基を有するポリアクリレートからなる強誘電性高分子液晶材料がより好適である。

【0096】以上の各実施例では、記録媒体162の電荷を配置する表面に偏光板166を配置する構成であるが、図14(b)に示すように、該偏光板166の表面に保護層26cを配置する構成も可能である。

【0097】上記の各実施例において使用する液晶材料161が、ある電界では任意の配向角を持つと共に、所定の電界付与状態では同一の配向角を持つような、あるいは、付与する電界に対してそれぞれ異なった偏光角を持ちうる複数の液晶材料161を有し、ある電界に対して互いの偏光角が等しくなるような液晶材料161iを使用すると、上記のような偏光板166が不要となる。図2、図8、図10の構成に対して、液晶材料161iを使用すると、図15～図17に示すようになる。

【0098】図15では、透明の基材160bを偏光板166の代わりに配置している。基材160bは例えば基材160aと同様に25μm程度の厚みのPETからなり透明である。さらに、図14の構成に、このような特性を持つ液晶材料161を適用すると、即ち、単独で

十分な強度を有する液晶材料 161j を使用すると図 18 (a) の構成が可能である。図 18 (a) においては、使用する液晶材料 161j の強度がさらに十分ならば、上記のような基材 160b として  $20\mu\text{m}$  の PET を使用するほかに、表面が破損するのを防止することが可能な、例えば  $10\mu\text{m}$  のテフロンコート層などが使用可能である。

【0099】さらに、該液晶材料 161j がさらに十分な強度を持つならば、図 18 (b) に示すように、表面に基材 160b が不要となって簡単な構造が実現可能である。

【0100】この場合も、上記と同様にメモリー特性を持つものや、付与される電界に対して光の透過性がしきい値を持つものが記録媒体としてより好適である。

【0101】このほかに、液晶材料 161j の一部、例えば図 18 (c) に示すように、比較的下部に対して着色が可能な液晶材料 161k ならば、このように白色に着色することによって基材 160a も不要となって記録媒体 162 として最も簡単な構成が実現でき、そのコストを最も低く抑えることが可能である。なお、同図においては、液晶材料 161k 中の白色材が点で示される。さらに基材 160a と液晶材料 161 の間の接着なども不要となって耐久性をさらに向上させることが可能となる。また、このように多層構造が簡略化されるような構成では記録媒体 162 の各層の境界部分が記録媒体 162 の湾曲や折り曲げによって破壊されにくく記録媒体の強度がさらに向上する。

【0102】さらに、図 13 (a) (b) に示すような構成に対して、この構造を適用すると、図 19 (a)

(b) に示すような構成となる。図 19 (a) (b) は、図 18 (a) に相当する場合であり、図 20 (a) (b) は、図 18 (b) に相当する場合であり、図 21 (a) (b) は、図 18 (c) に相当する場合である。このように、上記の構成を応用して種々の形態の記録媒体 162 が形成できる。

【0103】上記実施例では、液晶材料 161 を、記録媒体 162 の裏面に配置した基板 167 と表面に配置した表面電荷 168 との間に生じる電界を使用して制御している。電界の形成方法はこれに限定されず、例えば図 22 に示すように、基材 160a として導電性を有する基材 160c を使用する場合も上記と同様な記録が可能である。このような構成では表面電荷 168 による電界が該導電性を有する基材 160c に対して安定して形成されるために記録媒体 162 の配置場所に関係なく安定した画像形成が可能となる。

【0104】また、該基材 160c を任意の一点が所望の電位を与えられている。例えば接地されている場合は、より安定した画像形成が可能である。このような構成では基板 167 を別途必要としないので画像形成時における構成がより簡単となって好適である。図 22 で

は、図 18 (b) に対して基材 160c を使用する構成を一例に挙げているが、これに限定されず上記の各実施形態に対して適用可能である。

【0105】さらに、液晶材料 161 を制御する電界の形成は上記のように対向する導電部材との間の電位差によって形成する方法のほかに、図 23 に示すように、表面電荷 168 のみを配置して該電荷から発せられる電気力線 171 によって電界を形成する方法も有効である。この場合は、図 23 に示すように、図 18 (b) に記載の実施例を使用した記録媒体の場合は導電性の基材 160c を必要とせず任意の薄層材料からなる基材 160a が使用可能で、図 22 のような構成と比較して、即ち基材 160c と比較してさらなるコストダウンが可能となって、記録媒体としては望ましい形態となる。また、図 22 及び図 23 では、図 18 (b) のような形態の記録媒体 162 を例に挙げて使用しているが、これに限定されず上記の種々の実施例に適用可能である。

【0106】上記実施形態では記録媒体 162 の片面に画像データを記録する構成であるが、例えば図 2 のような構成を利用して、図 24 のように両面に記録が可能な記録媒体 162-1 が可能である。図 24 では、導電性の基材 160c を使用する構成であるが、例えば図 23 のような表面電荷 168 の発する電気力線 171 を使用する場合は基材 160a を基材 160c の位置に配置するような構成とすることも可能である。さらに、図 8 や図 10 あるいは以上に記載の種々の実施例に対して両面の記録媒体が形成可能である。例えば図 25 は、図 18 (b) の形態を使用して両面記録の可能な記録媒体の断面を示す。

【0107】また、上記で使用する偏光板 166 や基材 160b は絶縁体を使用してもよいが、これらに絶縁体を使用すると記録媒体 162 と他の、例えば衣服等との接触時に発生する摩擦によって記録媒体 162 の表面に容易に電荷が誘起されうる。記録媒体 162 の表面に電荷が誘起されると該電荷によって画像データによる暗領域以外の暗領域が発生して画像データが破壊される可能性がある。このような事態が発生しうる状態では記録媒体 162 の表面に配置する部材、例えば上記実施形態では表面に配置する偏光板 166 や基材 160 の抵抗をある程度低下させることが有効であって表面に誘起された電荷を容易に中和可能である。これらの部材に使用する抵抗値としては中高抵抗領域の  $10^5 \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  が使用可能であって望ましくは  $10^7 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  が最も望ましい。抵抗値が低すぎると表面に配置された電荷がすぐに中和されて必要な電界が形成されず画像形成が困難となる一方、抵抗値が高くなると上記のような電荷の誘起による不具合を回避困難となる。

【0108】このほかに、表面に基材を配置しないような構成、例えば図 18 (b) のような構成では使用する

液晶材料 161j に例えばイオン導電剤を混入して上記のような抵抗値を持たせるような構成が望ましい。

【0109】また、上記の各実施例では、基材 160a の対向面に電荷を付与しているが、画像形成方法はこれ以外にこれら基材 160a に対して電荷を供給する方法も可能である。図 18 (a) のような構成では、基材 160b に既述の導電性の基板 167 を配置してもよく、このほかに基材 160b の代わりに導電性を有する透明基材を配置する構成も可能である。

【0110】さらに、図 18 (b) のような構成の記録媒体 162 に対しても裏面に表面電荷 168 を供給して画像を構成することも可能である。このように表面電荷 168 の対向位置に導電性を有する部材を配置した方が表面電荷 168 による電界がより安定する上により強い電界を得ることができるので記録媒体 162 への画像記録の点から望ましい。

【0111】また、上記の各実施形態では基材 160a や基材 160c としてあるいは液晶材料 161 自身に有色の部材を使用しているがこれらを透明とすると、上記のようにして形成した暗領域だけが透光性を失い、画像を形成することができる。このような記録媒体は例えば OHP シートとして使用可能である。

【0112】〔実施形態 2〕本発明の他の実施形態について図 26～図 32 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0113】本実施形態は、上記の記録媒体 162 に画像を形成する装置であり、以下では、記録媒体 162 として、図 23 に示す構成の記録媒体 162 に画像を記録する方法について説明するが、他の構成に係る記録媒体 162 に対しても、同様に画像を形成することができる。

【0114】図 26 に、最も基本的な像形成方法を示す。図 26 に示すように、記録媒体 162 は基板 167 上に配置され、該基板 167 と電位差を電源 85 によって付与されるように接続された記録手段 172 によって画像を形成する。記録手段 172 は、図 26 のように先端がある程度鋭くなっている形態であって使用者が通常のペンと同様に扱える形状であることが望ましい。記録手段 172 の先端は細いほど記録の解像度が向上するが、記録媒体 162 を傷つけない程度の細さであるか、または記録媒体 162 を傷つけない程度の硬度であることが必須条件であって、この値は使用する記録媒体 162 の強度によって容易に変化しうるために記録媒体 162 によって適宜決定するのがよい。記録手段 172 はこのほかに例えば図 27 (a) のような筆状の部材であってもよく、このほかに図 27 (b) のようにハケ状の部材や、このほかにヘラ状の部材であってもよい。

【0115】これらの記録手段 172 は、電源 85 によ

る基板 167 との電位差を記録媒体 162 の表面に形成可能なように、少なくとも記録媒体 162 の表面に接触可能な部分に、ある程度以下の抵抗値の部材を配置するのが望ましい。さらに、該部材の表面が他の機器に接触してショートを起こさないように、あるいは使用する電源 85 の電位が大きな場合に使用者が触れても感電などの事故を発生させないために、該低抵抗部材の表面に絶縁性の保護層を配置するのが望ましい。

【0116】例えば、図 28 に、図 26 で使用する記録手段 172 の断面を示すように接触部 173 がこれに相当し、例えばアルミからなる低抵抗部材 173b の表面に  $30\mu\text{m}$  のテフロンをコートして、保護層 173a を形成している。接触部 173 は、記録手段 172 の内部を通る配線 174 によって電源 85 に接続されている。

【0117】この接触部 173 は、このような金属の表面に絶縁層を配置する構成でもよいが、例えば ABS 等の樹脂にカーボンブラック等の抵抗調節剤を混入して良好な画像が形成可能なように抵抗値を調整した部材 173c を使用する構成でもよい。

【0118】さらに、上記で使用するテフロンの抵抗値が高い場合に該テフロンの表面に電荷が蓄積して、電源 85 による電位が良好に与えられないために良好な電界が形成できず画像形成が行えない事態となる。このような場合には、保護層 173a の抵抗値に対して該電荷を容易に中和可能な抵抗値、例えば  $10\text{e}3 \sim 10\text{e}15 \Omega \cdot \text{cm}$  が使用可能であって、より望ましくは  $10\text{e}5 \sim 10\text{e}10 \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲がよい。さらに、該保護層 173a の抵抗値が低すぎると該接触部 173 が他の部分に接触した場合に電源 85 によってショートを起こすか、あるいは電源 85 の出力電位が高い場合は使用者が感電する等の事故が容易に発生するなどの不具合を招来する。これらの抵抗値は、低抵抗部材に対しても適用可能である。

【0119】図 27 (a) (b) の記録手段 172 に対しても、上記の接触部 173 に相当する接触部 173d と接触部 173e を配置している。この接触部 173d や接触部 173e に対しても上記と同様に導電性の繊維の表面にコート層を形成してもよいが、繊維自身の抵抗値を上記範囲になるようにしてもよい。

【0120】図 29 に、画像形成時の様子を示す。図 29 に示すように、記録媒体 162 の表面に接した記録手段 172 と基板 167 の間に電源 85 によって付与された電位差によって形成される電界によって記録手段 172 に対向する領域が暗状態となって暗領域 170 が形成される。該暗領域 170 は、記録手段 172 の移動に伴って順次形成され、使用者によって所望の形の暗領域 170 が記録媒体 162 に形成され、任意の画像が例えば図 26 のように記録可能となる。

【0121】ここで、記録手段 172 の接触部 173 と基板 167 は電源 85 によって電氣的にフロート状態で

もよいが、安全を考慮するとどちらか一方を接地する構成が望ましく、本実施形態のように記録手段 172 の使用者が触れる部分を絶縁し、基板 167 を接地する構成が望ましい。これに対して基板 167 を接地しない構成では、基板 167 の全体を絶縁しなければならず、もし絶縁しないならば基板 167 が GND に接触して電源 85 からの電流が流れないように基板 167 の配置に注意が必要で接地場所に大きな制限が発生する。しかし上記の図 26 のような構成では基板 167 が接地されているので配置に際して制限を受けることがない。

【0122】上記図 26 では、記録媒体 162 に接触する基板 167 と記録手段 172 で暗領域を形成しているが、これに対して上記記録媒体 162 の表面材質と記録手段 172 の摩擦によって記録媒体 162 の表面に容易に電荷が発生する場合は上記図 26 のような電源 85 や配線 174 と基板 167 が不要であって、図 30 のような構成が可能である。図 30 において記録手段 172 を記録媒体 162 の表面に接触させながら移動すると、記録媒体 162 と記録手段 172 の接触面に発生する電荷によって記録媒体 162 表面に任意の電荷像が形成され、図 23 のように該電荷による電界によって記録媒体 162 に暗領域 170 が形成される。

【0123】このような構成では、電荷供給のための記録手段としての電源が不要である上に該電源と記録手段との接続のための配線が一切不要で記録手段の取り扱いに対して電源及び該電源と記録手段を接続する配線による制約が総て解消されてより取り扱いの容易な画像形成が可能となる。

【0124】上記図 26 や図 30 では、記録手段 172 は記録媒体 162 に接触して画像を形成する方法であるが、記録手段 172 を記録媒体 162 に押しつけると同時に記録媒体 162 が記録手段 172 の押しつけに応じて弾性歪みを有するような場合は図 31 及び図 32 に示すように、押しつけ圧によって線幅を調節できるような画像形成方法が可能である。図 31 (a) は軽く押しつけた状態、図 31 (b) は強く押しつけた状態を示している。図 31 のような構成では記録手段 172 の押しつけによって発生する電荷の発生領域も変化するので、図 32 (a) (b) のように、電荷の付着領域によって線幅を調節可能である。図 32 (a) は広く押しつけた状態、図 32 (b) は狭く押しつけた状態を示している。

【0125】また、上記図 26 において導電性の基板 167 を配置しているが、導電性の基板 167 を配置しなくても上記の画像形成が可能である場合は、基板 167 を配置する必要はない。このような構成では装置の構成がより簡単となって装置の部品点数削減と小型化・コストダウン・信頼性の向上が可能となる。

【0126】逆に、図 30 や図 31 等では基板 167 を配置しない構成を挙げているが、別途基板 167 を配置するような構成でもよい。このような構成では、記録媒

体表面に配置された表面電荷 168 による電界がより安定して形成されるので、より良好な画像形成が可能となる。

【0127】〔実施形態 3〕本発明のさらに他の実施形態について図 33～図 43 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施形態 1 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0128】記録媒体 162 へ画像を記録する画像形成装置の実施形態について説明する。記録媒体 162 に画像を記録する基本的な原理は、上記で述べたように記録媒体 162 の表面に静電荷像を形成する方法であって該電荷像は以下に示す画像形成装置によって形成可能である。

【0129】図 33 は、記録媒体 162 を使用する画像形成装置の概略断面図であって、コンピュータの出力装置として使用するが、このほかにワードプロセッサや FAX の印字部のほかにデジタル複写機の印字部としても使用可能である。図 33 の画像形成装置は、画像を形成する画像形成部と画像形成部に記録媒体 162 を供給する給紙装置 10 を含む。画像形成部は、アルミ素管に感光層を配置した像担持体としての感光体ドラム 178 と、感光体ドラム 178 の表面に均一な電荷を付与する帯電ローラ 179 及び該帯電ローラ 179 に電位を供給する帯電電源 86、帯電された感光体ドラム 178 の表面に画像データに応じてレーザを照射する露光手段としてのレーザユニット 180、記録媒体 162 を感光体ドラム 178 に圧接する転写手段としての転写ローラ 176、感光体ドラム 178 の残留電荷を除去する除電ランプ 177 を有する。さらに、給紙装置 10 は記録媒体 162 を収容するカセット 4 と、このカセット 4 から記録媒体 162 を送り出すピックアップローラ 6、供給された記録媒体 162 をガイドする給紙ガイド 7、給紙された記録媒体 162 を所定の速度で搬送する一対のレジストローラ 125 からなる。また、給紙装置 10 は、記録媒体 162 が供給されたことを検出する給紙センサ（図示せず）を備えている。上記のピックアップローラ 6、及び各ローラと感光体ドラム 178 は図示しない駆動装置によって回転駆動される。これらの回転駆動は、図示しないプロセスコントロールユニットによって所定のタイミングで適宜制御される。

【0130】画像形成装置の用紙の出紙側には、記録媒体 162 を装置外に排出する排紙ローラ 175 と排紙された記録媒体 162 を保持する排紙トレイ 181 を配置している。

【0131】上記の帯電ローラ 179 は、例えばウレタンを母材とするソリッドゴムからなり、 $10 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  の抵抗値を示す。帯電ローラ 179 は、帯電電源 86 によって接地されている感光体ドラム 178 に対して該感光体ドラム 178 に表面電位が  $-600 \text{ V}$  となるよう

に電位を供給する。さらに、転写ローラ 1 7 6 は同じくウレタンを母材とする発泡ゴムからなり、 $10 \text{ e } 5 \Omega \cdot \text{cm}$  の抵抗値を持つ。

【0 1 3 2】除電ランプ 1 7 7 は複数の LED からなり、感光体ドラム 1 7 8 の表面に光を照射して感光体ドラム 1 7 8 の表面に残留した電荷を中和して除電するために使用するものである。

【0 1 3 3】上記の各要素のほとんどは例えばレーザプリンタの対応部分を流用可能である。

【0 1 3 4】次に、図 3 3 の画像形成装置の動作について説明する。図示しないホストコンピュータからの印字コマンドによって印字動作が開始されると、まずピックアップローラ 6 によってカセット 4 から記録媒体 1 6 2 が 1 枚取り出され、レジストローラ 1 2 5 まで送られる。レジストローラ 1 2 5 は、記録媒体 1 6 2 を所定の速度で感光体ドラム 1 7 8 と転写ローラ 1 7 6 の対向領域に記録媒体 1 6 2 を送り出す。この動作に同期して帯電ローラ 1 7 9 には帯電電源 8 6 から例えば  $-1000 \text{ V}$  の電位が供給されて感光体ドラム 1 7 8 の表面に様に約  $-600 \text{ V}$  の表面電位を呈するように電荷が供給される。この状態で、感光体ドラム 1 7 8 の回転によって該帯電領域がレーザユニット 1 8 0 の対向領域に到達すると、レーザユニット 1 8 0 は所望の画像データに対応したレーザパルスを感光体ドラム 1 7 8 の該帯電が施された表面に照射する。レーザが照射された感光体ドラム 1 7 8 は、感光性によって抵抗値が低下し、表面に配置された電荷が中和されて表面電位が低下し、感光体ドラム 1 7 8 表面に静電荷による電荷（以後、静電潜像 1 8 2）を形成する。この静電潜像 1 8 2 が、感光体ドラム 1 7 8 の回転によって感光体ドラム 1 7 8 と転写ローラ 1 7 6 の対向領域に到達すると、同じく該対向領域に搬送された記録媒体 1 6 2 に対して接触するので、図 3 4 にその断面の拡大図を示すように、感光体ドラム 1 7 8 上に形成された該静電潜像 1 8 2 の電荷による電界が該記録媒体 1 6 2 に形成される。感光体ドラム 1 7 8 の回転によって感光体ドラム 1 7 8 と記録媒体 1 6 2 の接触面が移動し、該電界による暗領域 1 7 0 が記録媒体 1 6 2 に順次形成されて感光体ドラム 1 7 8 上に形成された静電潜像 1 8 2 に対応した暗領域 1 7 0 が記録媒体 1 6 2 上に形成される。この後、感光体ドラム 1 7 8 や転写ローラ 1 7 6 の回転によって記録媒体 1 6 2 を押し出し、排紙ローラ 1 7 5 に記録媒体 1 6 2 が到達すると、引き続き排紙ローラ 1 7 5 によって排紙トレー 1 8 1 に排紙される。

【0 1 3 5】また、感光体ドラム 1 7 8 と転写ローラ 1 7 6 の対向領域を通過した静電潜像 1 8 2 は、除電ランプ 1 7 7 の対向領域に到達し、除電ランプ 1 7 7 によって感光体ドラム 1 7 8 と除電ランプ 1 7 7 の対向領域の全面にわたって除電光を照射して不要となった静電潜像 1 8 2 の電荷を中和する。

【0 1 3 6】図 3 3 では、図 3 4 に示した拡大図のように記録媒体 1 6 2 の表面に感光体ドラム 1 7 8 上の電荷が移動する場合がある。このような場合に、記録媒体 1 6 2 が搬送路に対して静電的に吸着して搬送不良を招来し、ジャムをおこすなどの不具合を招く。このような場合は、画像が形成された後に記録媒体 1 6 2 上の不要電荷を除去する除電手段を配置するのが望ましく、例えば図 3 5 のように除電ブラシ 2 8 を配置するのが好適である。さらに例えば上記の排紙ローラ 1 7 5 が記録媒体 1 6 2 の表面を除電可能な部材、例えば  $10 \text{ e } 5 \Omega \cdot \text{cm}$  以下の低抵抗材料からなる、例えばウレタンローラなどが使用可能な場合は、別途除電手段を配置する必要がないので、部品点数の削減と小型化・コストダウンが可能となる。

【0 1 3 7】さらに、図 3 3 のような画像形成装置では、静電潜像 1 8 2 を形成するための露光手段としてレーザユニット 1 8 0 を使用しているが、これに限定されず例えば複数の LED による LED ヘッドを使用してもよい。さらに、該露光手段は上記のように例えばコンピュータからの画像信号やデジタル複写機の画像処理部からの画像信号を露光する手段であってもよいが、このほかに、例えば原稿に対して照射した複写光による露光が可能な、例えばアナログ複写機の露光装置であってもよい。

【0 1 3 8】前述したように、上記の画像形成装置のほとんどの構成要素は、レーザプリンタの対応した部分を流用可能である。したがって既存のレーザプリンタ等を利用して上記の画像形成が可能となる。例えば図 3 6 のようなレーザプリンタにおいて、上記の記録媒体 1 6 2 に対する印字は以下のような機能を該レーザプリンタに追加することで実現可能である。図 3 6 においては、図 3 3 と同じ番号の構成要素は、図 3 3 におけるそれと同等の機能を有するものである。図 3 6 のレーザプリンタには使用する記録媒体が上記による記録媒体 1 6 2 であるか、普通紙を使用するかを入力する手段を設け、該入力手段によって普通紙を使用する第 1 の印字モードと、上記の記録媒体 1 6 2 を使用する第 2 の印字モードとを切り替えることができる。

【0 1 3 9】図 3 6 の画像形成装置においては紙上に形成されたトナー像を加熱及び加圧することにより紙に定着させる定着部 1 1 が設けられている。定着部 1 1 は、加熱ローラ 1 2、ヒータ 1 3、加圧ローラ 1 4、温度センサ 1 5、及び、温度制御回路 8 0 からなる。加熱ローラ 1 2 は、例えば厚さ  $2 \text{ mm}$  のアルミニウム管からなる。ヒータ 1 3 は、例えばハロゲンランプからなり、加熱ローラ 1 2 に内蔵されている。加圧ローラ 1 4 は、例えばシリコン樹脂からなる。そして、互いに対向して設けられた上記加熱ローラ 1 2 及び加圧ローラ 1 4 には、紙を挟んで加圧することができるように、それぞれの軸の両端に図示しないスプリング等によって例えば 2

k g の荷重が加えられている。温度センサ 1 5 は、加熱ローラ 1 2 表面の温度を測定する。温度制御回路 8 0 は、主制御部によって制御されており、温度センサ 1 5 の測定結果に基づいてヒータ 1 3 の ON/OFF 等を制御し、加熱ローラ 1 2 表面の温度を例えば 1 5 0 °C に保持する。また、定着部 1 1 は、紙が排出されたことを検出する排紙センサ（図示せず）を備えている。尚、加熱ローラ 1 2、ヒータ 1 3、加圧ローラ 1 4 等の材質は、特に限定されるものではない。また、加熱ローラ 1 2 表面の温度は、特に限定されるものではない。さらに、定着部 1 1 は、加熱定着もしくは加圧することによりトナー像を普通紙や OHP 用紙等の記録媒体に定着させる構成となってもよい。

【0 1 4 0】図 3 6 の画像形成装置において普通紙を使用して印字を行う第 1 の印字モードでは、定着部 1 1 を上記のごとく制御してトナー像を定着するが、上記による記録媒体 1 6 2 を使用する第 2 の印字モードでは、定着部 1 1 に対して上記の温度制御を行わず、例えば上記ヒータ 1 3 に対して電力を供給せず、定着部 1 1 を単なる記録媒体 1 6 2 の搬送手段としてあるいは記録媒体 1 6 2 の表面電荷の除電手段として使用する。このように第 2 の印字モードで使用する記録媒体 1 6 2 は、上記第 1 の印字モードで上記定着部 1 1 において与えられる加熱又は加圧に対して十分に耐えうるものであるとは限らない。従って第 2 の印字モードでは定着部 1 1 に対して加熱を行わないほうがよく、上記のような制御が望ましく、このほうが記録媒体 1 6 2 として使用可能な材料の選択自由度が大きくなって好適である。

【0 1 4 1】図 3 6 の画像形成装置には、感光体ドラム 1 7 8 表面の静電潜像 1 8 2 を現像化する現像化手段である現像槽 1 8 3 と該現像槽 1 8 3 の印加電位を制御する現像槽制御電源 1 8 4 を有している。現像槽 1 8 3 のなかには、現像剤としてのトナー 2 1 とトナー 2 1 を搬送するトナー担持体 2 2 を配置している。トナー 2 1 は、例えば磁性を有する平均粒径 6  $\mu$ m の黒色トナーであって、周知の帯電機構によってマイナスの電荷量が付与されている。現像槽 1 8 3 は、第 1 の印字モードにおいて現像槽制御電源 1 8 4 によって -5 0 0 V の電圧を印加されて感光体ドラム 1 7 8 上の静電潜像 1 8 2 を現像化するように機能するが、第 2 の印字モードにおいては現像槽制御電源 1 8 4 によって現像バイアスを可変して、感光体ドラム 1 7 8 上の静電潜像 1 8 2 に対して現像化しないように制御する。

【0 1 4 2】以上のように、図 3 6 の画像形成装置では使用する記録媒体によって印字モードを替えて印字を行うので、上記の記録媒体 1 6 2 を使用する場合にはおもに良好な画像形成が可能となる。

【0 1 4 3】図 3 6 の実施例では、使用する記録媒体が上記による記録媒体 1 6 2 の場合に、即ち第 2 の印字モードにおいて定着部 1 1 を加熱しないよう制御したが、

使用する記録媒体 1 6 2 が耐熱性を有する、または第 1 の印字モードにおいて温調される温度に対して特性の変化を示さない場合は定着部 1 1 の制御において第 1 または第 2 の印字モードに対して異なった制御を行う必要はなく、第 2 の印字モードにおいても第 1 の印字モードと同じ温度（上記では 1 5 0 °C）あるいはこれよりも低い温度で温調されてもよい。

【0 1 4 4】しかし、第 2 の印字モードにおいては、上記のように定着部 1 1 に対して加熱を行わない制御が以下の点で望ましい。上記による記録媒体 1 6 2 は、上記のように画像形成時に熱定着の必要がない。したがって定着部 1 1 に対して加熱を行わなくてもよく、定着部 1 1 を加熱するために必要な電力を節約することができる。さらに装置の電源投入時や長時間の待機時（スリープモード）からの立ち上がり時などのように定着部 1 1 の温度上昇による待ち時間が一切発生せず、高速の印字が可能となる。

【0 1 4 5】さらに、図 3 6 の画像形成装置では、第 2 の印字モードにおいては現像槽 1 8 3 を機能させないために現像槽制御電源 1 8 4 を使用して現像バイアスを可変制御している。例えば図 3 6 の画像形成装置では、第 1 の印字モードにおいては現像槽制御電源 1 8 4 は -5 0 0 V の電位を現像槽 1 8 3 に供給しているが、第 2 の印字モードでは現像バイアスを 0 V としてトナーが感光体ドラム 1 7 8 に移動しないようにしている。第 2 の印字モードでの現像バイアスは、このように感光体ドラム 1 7 8 の静電潜像 1 8 2 に対してトナー 2 1 が移動しない電位であればよいが、望ましくは静電潜像 1 8 2 に対して現像槽 1 8 3 がプラスの電位差を有する電位を印加するのが好適であって、例えば +1 0 0 V などが使用可能である。尚、実施形態で使用するトナーはマイナス帯電極性を示しているが、プラス帯電極性を示すトナーを使用する場合は使用する電位差を適宜調節すればよく、使用するトナー 2 1 の帯電極性は特に限定されない。

【0 1 4 6】現像槽 1 8 3 を第 2 の印字モードにおいて感光体ドラム 1 7 8 を現像化しないようにするために、上記実施形態では現像バイアスを制御する方法を示したが、これに限定されず現像槽 1 8 3 を感光体ドラム 1 7 8 に対して離間するような方法やあるいはシャッタ（図示せず）を有するような構成も可能である。

【0 1 4 7】また、図 3 6 の画像形成装置では、第 1 の印字モードでは感光体ドラム 1 7 8 上のトナー 2 1 を紙に転写する場合に、転写ローラ 1 7 6 に対して転写電源 8 8 から転写電位である 1. 5 kV を付与している。これに対して、第 2 の印字モードは転写電源 8 8 から転写ローラ 1 7 6 に印加する電位を 0 V とするように制御している。上記の記録媒体 1 6 2 を使用する場合は、転写ローラ 1 7 6 に高圧を印加すると該電位による感光体ドラム 1 7 8 との間の電位差によって感光体ドラム 1 7 8 上の静電潜像 1 8 2 による像を記録媒体 1 6 2 に形成で

きなくなることが考えられる。記録媒体 162 を使用する第 2 の印字モードでは転写ローラ 176 に付与する電位を低くするあるいは上記のように 0 V とするのが好適である。

【0148】上記の記録媒体 162 に対する上記の画像形成装置による上記の画像形成のほかに、該記録媒体 162 を普通紙として使用し、記録媒体 162 上にトナー画像を形成することも可能であって、即ち第 1 の印字モードで上記記録媒体 162 を使用することも可能である。例えば、所定のフォーマットのわくや罫線が作成可能であって、該記録媒体 162 上に任意に所定のフォーマットによって自由に画像形成が可能となる。この場合に記録媒体 162 を破損しないように定着時の圧力や温度を適宜調整するのがよい。

【0149】上記実施形態では記録媒体 162 に対して例えばコンピュータからの画像データに基づいて画像を形成する場合の画像形成装置を示しているが、例えば複写機のように既存の画像を複写する場合においても上記の実施形態を応用して上記の記録媒体 162 を使用することが可能である。通常の複写機は上記の実施形態と同様に電子写真方式による画像形成装置であるので、上記実施形態と同様に複写機に普通紙を使用する第 1 の印字モードと上記による記録媒体 162 を使用する第 2 の印字モードを設けて上記のような各制御を行うことによって容易に上記の記録媒体 162 に対して複写を行うことが可能であるが、ここでは説明が重複するので詳細な説明は省略する。

【0150】以上の実施形態では、記録すべき画像情報をカールソンプロセスを基準とする作像方法によって感光体上に形成しているが、このほかに所謂背面露光方式による画像形成方法も可能であって図 37 に一例を示す。図 37 のように、電界形成手段である転写ローラ 176 に対向する像担持体としての透明の感光体ドラム 178a の内側に露光手段としての LED アレイ 180a を配置する。他の各要素は、上記の各実施形態の各要素を使用できる。LED アレイ 180a は、例えば 2560 個の LED が配列され、該 LED を画像データに対応して ON/OFF に制御する。点灯した LED に対向した部分の感光体ドラム 178a の抵抗値が低下し、搬送された記録媒体 162 に対して電界が付与される。このようにして記録媒体 162 に対して画像データに対応した任意の画像が記録できる。図 37 のような画像形成装置では、上記の記録媒体 162 に対する画像形成において感光体ドラムに対して一様な電荷を供給する必要がなく、上記の帯電ローラ 179 や帯電電源 86 が不要となる上に、露光手段 LED アレイ 180a が感光体ドラム 178a 内部に配置されるので部品点数削減と小型化・コストダウン・信頼性の向上が可能となる。さらに図 37 の画像形成装置に対しても記録媒体 162 の除電が必要な場合は図 35 に記述したように、別途除電ブラシ 2

8 を配置してもよい。

【0151】記録媒体 162 の表面に電荷が残っていると該電荷による静電気力によって記録媒体 162 がその搬送路などに吸着してしまい、記録媒体 162 の搬送不良やジャムが容易に発生して望ましくなく、装置の故障の原因ともなりうる。従って上記のように記録媒体 162 の表面を除電することが望ましい。さらに画像形成装置外に搬出された後に該電荷の静電気力によって空気中のゴミや埃を吸引して記録媒体 162 の汚れが容易に発生する。このように記録媒体 162 表面に電荷を残留させることは不適であって、図 35 のように記録媒体 162 を画像形成後に除電する除電手段、例えば図 35 では除電ブラシ 28 を配置することが好適である。

【0152】以上のように、記録媒体 162 に形成すべき画像データに応じた静電潜像 182 を上記実施形態では光学系を使用して形成している。しかし、図 38 のように光学系を使用しない静電荷像形成手段としての潜像形成ヘッド 186 を用いる方法も可能である。この構成では上記の記録媒体 162 への画像形成に対して上記の露光手段 LED アレイ 180a や感光体ドラム 178 への均一帯電手段が不要となつて、部品点数削減と小型化・コストダウン・信頼性の向上が可能となる。潜像形成ヘッド 186 は、対向して配置された絶縁性の像担持体 188 に画像データと同等の静電荷像を形成するヘッドであって、この拡大図を図 39 に示す。図 39 のように潜像形成ヘッド 186 には荷電粒子源としてのコロナ放電器 187 と制御電極 26 が配置されている。コロナ放電器 187 は、例えば図示しない放電電源によってコロナ放電器 187 の内部にコロナ放電を発生させ、マイナスの電荷を生成し、制御電極 26 にマイナスの電荷を供給する。制御電極 26 は、像担持体 188 から 100  $\mu$ m の距離に潜像形成ヘッド 186 に固定されている。図 40 に示すように、制御電極 26 は、絶縁性の基板 26a、高圧ドライバ（図示せず）、及び、各々独立したリング状の導電体、即ちリング状電極 27 からなっている。基板 26a は、例えばポリイミド樹脂からなり、厚さ 25  $\mu$ m に形成されている。また、基板 26a には、後述するゲート 29 となるべき孔が形成されている。リング状電極 27 は、例えば厚さ 18  $\mu$ m の銅箔からなり、上記孔の周りに設けられており、所定の配列に従って配置されている。また、各孔の開口部は、例えば直径 160  $\mu$ m に形成されており、コロナ放電器 187 において生成されたマイナス電荷の通過部となっている。以下、この通過部をゲート 29 と称することとする。各リング状電極 27 には開口部径が 200  $\mu$ m の開口部が設けられている。

【0153】また、ゲート 29 の大きさや、基板 26a 及びリング状電極 27 の材質や厚さ等は、特に限定されるものではない。上記のゲート 29、即ちリング状電極 27 に形成された孔は、例えば 2560 個形成

されており、各リング状電極 27 は、給電線 41 及び高圧ドライバ（図示せず）を介して制御電源部 31 に電氣的に接続されている。

【0154】尚、リング状電極 27…の個数は、特に限定されるものではない。

【0155】また、リング状電極 27…表面及び給電線 41 表面は、厚さ 30  $\mu$ m の絶縁体層（図示せず）で覆われており、これにより、リング状電極 27…同士の絶縁性、給電線 41…同士の絶縁性、及び、互いに接続されていないリング状電極 27…と給電線 41…との間の絶縁性及び上記トナー担持体 22 や対向電極との絶縁が確保されている。

【0156】制御電極 26 のリング状電極 27…には、制御電源部（制御手段）31 により画像信号に応じたパルス、即ち、電圧が印加される。つまり、制御電源部 31 は、リング状電極 27…に対し、マイナス電荷を像担持体 188 に通過させる場合（以下、ON 電位という）には例えば 150V を印加し、通過させない場合（以下、OFF 電位という）には例えば -200V を印加するようになっている。

【0157】このように、制御電極 26 への付与電位を画像信号に応じて制御し、各ゲート 29 に対する電荷の通過を制御すると、像担持体 188 の表面に画像信号に応じた静電潜像 182 が形成される。尚、制御電源部 31 は、図示しない画像形成制御ユニットから送られてくる制御電極制御信号によって制御されている。

【0158】像担持体 188 上に形成された静電溜像 182 は転写ローラ 176 との対向面に搬送された記録媒体 162 に対して図 34 と同じように静電潜像 182 と同形の画像を形成する。画像を形成された記録媒体 162 は除電ブラシ 28 で記録媒体 162 の表面の電荷を除電されて排紙ローラ 175 によって排紙トレイ 181 に排出される。また、像担持体 188 の表面電荷は図中の矢印 A 方向の回転によって除電ブラシ 28 a に移動して像担持体 188 表面から除電される。

【0159】本実施形態では上記のように像担持体 188 は接地しているが、別途電源を配置して良好な潜像形成が行えるように像担持体 188 に対して電位を供給することも可能である。

【0160】さらに、転写ローラ 176 に対しても別途電源を配置して良好な画像形成が可能なように電位を供給することも可能であって望ましい。

【0161】図 38 の画像形成装置に対して使用する記録媒体 162 の形状が例えばシート状の形態に限定されるならば、潜像形成ヘッド 186 を使用する構成として図 41 のような画像形成装置が考えられる。図 41 の画像形成装置では、潜像形成ヘッド 186 と対向してペーパーガイドとしての機能も果たす対向電極としてのガイド 7a を配置し、記録媒体 162 の表面に潜像形成ヘッド 186 によって直接電荷を供給して静電潜像 182 を

形成し、該電荷による電界で記録媒体 162 に直接画像を形成する。このような構成では像担持体 188 が不要となつて部品点数削減と小型化・コストダウン・信頼性の向上が可能となる。図 41 においても対向電極としてのガイド 7a に対して接地することによって GND 電位を付与しているが、これに限定されず別途電源を配置して電位を付与することによって静電荷像の安定形成を図ってもよい。

【0162】図 38 の画像形成装置による画像形成動作は、例えば図 42 の画像形成装置、所謂イオンフロー方式の画像形成装置によっても実現できる。図 42 の画像形成装置においても、図 36 の画像形成装置の例と同様に普通紙を使用する第 1 の印字モードと上記の記録媒体 162 を使用する第 2 の印字モードの 2 つの印字モードを有し、第 2 の印字モードでは現像槽 183 と定着部 11 と転写ローラ 176 に対して第 1 の印字モードの制御を行わないようにすることで記録媒体 162 に対して所望の画像が形成できる。ここでの詳細な説明は省略する。尚、図 42 では、像担持体 188 に対して接地することによって GND 電位を付与しているが、これに限定されず別途電源を配置して電位を付与することによって静電荷像の安定形成を図ってもよい。

【0163】同様に、図 41 のような画像形成装置に対しても図 43 のような画像形成装置も実現可能である。図 43 では、図 41 の画像形成装置に比較して定着部 11 と現像槽 183 を配置している。本装置でも、図 41 の画像形成装置と同様に第 1、第 2 の印字モードを設けて使用する記録媒体に応じて各構成要素の機能を調節して良好な画像が得られるように制御するのがよい。尚、図 43 では対向電極としてのガイド 7a に対して接地することによって GND 電位を付与しているが、これに限定されず別途電源を配置して電位を付与することによって静電荷像の安定形成を図ってもよい。

【0164】また、上記で列記した普通紙に対する種々の印字プロセスを有する画像形成装置であつて、上記の記録媒体 162 に対して上記第 2 の印字モードを持たない画像形成装置が、該画像形成装置の有する各構成要素の制御内容を変更可能な制御手段を持つ場合に、該制御手段の記憶している制御内容を変更することによって上記第 2 の印字モードでの上記の記録媒体 162 に対する画像形成が可能なように制御してもよい。この際に、各変更内容が非常に大きなデータである場合は例えばフロッピーディスクや MO ディスクあるいは CD-ROM やハードディスク、あるいは IC カードに該変更内容や該内容を適切に変更するアプリケーションとそのデータを収納し、これらを使用して制御内容の変更に使用してもよい。

【0165】

【発明の効果】請求項 1 の発明に係る記録媒体は、以上のように、付与される電界によって偏光角を制御する偏



光材料を含み、折り曲げ可能な曲げ弾性を有するシート状に形成された記録媒体であって、表面に静電荷からなる所望の静電荷像を付与し、該静電荷像の電荷による電界によって前記偏光材料の偏光角を制御することにより、入射光の反射率もしくは透過率を制御して画像を記録する構成である。

【0166】それゆえ、リライダブル性を有し、安価で取扱いの容易な記録媒体を提供できるという効果を奏する。

【0167】請求項2の発明に係る記録媒体は、以上の10 ように、請求項1の構成において、前記偏光材料を含む層と、当該層の間隔を一定に保持するための間隔保持手段とを備える構成である。

【0168】それゆえ、前記偏光材料による確実な画像形成と強度及び耐久性を確保できるという効果を奏する。

【0169】請求項3の発明に係る記録媒体は、以上の10 ように、請求項1の構成において、前記偏光材料を含む複数のカプセルと、該カプセル間の隙間を充填する充填手段とを備える構成である。

【0170】それゆえ、使用可能な液晶材料の自由度が向上すると共に、コストダウンや強度アップを図ることができる。

【0171】請求項4の発明に係る記録媒体は、以上の10 ように、請求項1の構成において、前記偏光材料は、電荷を付与して偏光角を制御した後に該電荷を除去しても、該電荷を除去する前の偏光状態を維持する構成である。

【0172】それゆえ、メモリー特性を有することになるので、常に画像に応じた電界を付与する必要がなく、10 長期間にわたって画像を維持でき、良好な記録媒体が提供できる。

【0173】請求項5の発明に係る記録媒体は、以上の10 ように、請求項1の構成において、電荷が付与される表面に対し前記偏光材料を介して配置された第2の偏光材料を有し、前記偏光材料及び前記第2の偏光材料に対して異なる画像を記録可能な構成である。

【0174】それゆえ、両面に対して記録が可能な記録媒体が提供できる。

【0175】請求項6の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体と接触して、該記録媒体の表面に電荷を供給する記録手段を備え、該記録手段を前記記録媒体上で移動させることによって、画像を形成する構成である。

【0176】それゆえ、上記記録手段を用いて、上記の記録媒体に簡単に画像を形成できるという効果を奏する。

【0177】請求項7の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項6の構成において、前記記録手段に

電圧を付与する電源と、前記記録手段が接触する面と反対側に配置される導電性の基板とを備え、前記記録手段の前記記録媒体と接触する部分が、中高抵抗部材を有する構成である。

【0178】それゆえ、記録手段が記録媒体と接触する領域に対して絶縁体を使用しないので、記録動作において摩擦帯電によるチャージアップが発生せず、長期間にわたって良好な画像形成が維持できる。また、該領域に導体を使用しないので、記録手段に電位が供給される場合に、該電位によって他の部分とショートしたり、使用者が感電するようなことを防止できる。

【0179】また、導電性の基板を備えているので、表面に配置する電荷による電界を安定して記録媒体内に形成可能であって、記録媒体の配置位置にかかわらず安定した画像形成が可能となる。

【0180】請求項8の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項6の構成において、前記記録手段は、前記記録媒体との間の摩擦力によって該記録媒体表面に電荷を供給する構成である。

【0181】それゆえ、記録手段のための電源及び該電源からの配線が必要なくなり、画像形成時において電源や電源からの配線による制約をなくすことができる。

【0182】請求項9の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、像担持体と、前記像担持体の表面に、画像データに対応した静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、請求項1記載の記録媒体に前記静電荷像に応じた画像を形成するために、前記像担持体の表面に前記記録媒体を搬送する搬送手段とを備える構成である。

【0183】それゆえ、上記記録媒体に対して使用者によって自由に画像を形成する以外に、例えば原稿からの複写画像やコンピュータからの画像データによって所望の画像を形成する画像形成装置が実現できる。

【0184】請求項10の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項9の構成において、前記像担持体に対向配置され、前記静電荷像を少なくとも1色の現像剤によって可視化する現像手段を備え、前記現像剤によって前記像担持体上に可視化された像を用いて、記録媒体に画像を形成する第1の印字モードと、前記像担持体上に形成された前記静電荷像によって、請求項1記載の記録媒体に画像を形成する第2の印字モードとを有している構成である。

【0185】それゆえ、請求項1記載の記録媒体に限らず、普通紙等が使用可能な画像形成装置が実現できる。

【0186】請求項11の発明に係る画像形成装置は、以上の10 ように、請求項9の構成において、前記像担持体に対向配置され、イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源を備え、前記静電荷像形成手段は、前記荷電粒子源と前記像担持体との対向領域に配置され、

前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記像担持体の表面に静電荷像を形成する構成である。

【0187】それゆえ、上記記録媒体への画像形成に対して感光体（像担持体）への帯電手段や、該感光体に対して露光を行う露光手段が不要となり、より部品点数削減と小型化及びコストダウンが可能となる。

【0188】請求項 12 の発明に係る画像形成装置は、以上のように、請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、イオンまたは電子を含む荷電粒子を出力する荷電粒子源と、前記荷電粒子源に対して対向配置された対向電極と、前記対向電極と前記荷電粒子源との対向領域に配置され、前記荷電粒子源から出力された荷電粒子の通過部を複数含むと共に、画像データに対応した電位を前記各通過部に配置された電極に印加して荷電粒子の通過を制御し、前記対向電極表面に搬送される記録媒体表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、前記静電荷像を、少なくとも 1 色の現像剤によって可視化する現像手段とを備え、前記現像剤を用いて記録媒体に画像を形成する第 1 の印字モードと、前記静電荷像によって、請求項 1 記載の記録媒体に画像を形成する第 2 の印字モードとを有している構成である。

【0189】それゆえ、上記記録媒体上に直接画像が形成できるので、簡単な構成で上記記録媒体への画像形成が可能となる。

【0190】請求項 13 の発明に係る画像形成装置は、以上のように、請求項 10 または 12 の構成において、前記現像剤を記録媒体に定着する定着手段と、前記第 1 の印字モードのときには前記定着手段による定着を行う一方、前記第 2 の印字モードのときには該定着を行わないよう前記定着手段を制御する制御手段とを備える構成である。

【0191】それゆえ、記録媒体として使用可能な液晶材料等の自由度が大きくなる上に、第 2 の印字モードでの消費電力が抑えられ、ウォームアップのための時間も不要となり、高速印字が可能となる。

【0192】請求項 14 の発明に係る画像形成装置は、以上のように、請求項 10 または 12 の構成において、前記第 2 の印字モードのときに、前記記録媒体に画像を形成した後に、該記録媒体上の電荷を除電する除電手段を備える構成である。

【0193】それゆえ、第 2 の印字モードにおいて記録媒体に対して画像形成後に該記録媒体上の表面電荷を除電するので、該電荷による静電気力による不具合を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態に係る液晶材料を含む記録媒体の外観を示す図である。

【図 2】上記記録媒体の断面を示す図である。

【図 3】上記記録媒体の上面図である。

【図 4】通常の液晶制御を説明する図である

【図 5】（a）（b）は、上記記録媒体の画像記録を説明する図である。

【図 6】（a）（b）は、上記記録媒体の画像記録を説明する図である。

【図 7】上記記録媒体の画像記録を説明する図である。

【図 8】（a）（b）（c）は、本発明の他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 9】（a）（b）は、上記記録媒体の上面図である。

【図 10】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 11】（a）（b）は、上記記録媒体の上面図である。

【図 12】（a）（b）は、画像記録を説明する図である。

【図 13】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 14】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 15】本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 16】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 17】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 18】（a）（b）（c）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 19】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 20】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 21】（a）（b）は、本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 22】本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 23】本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 24】本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 25】本発明のさらに他の実施例に係る液晶材料を含む記録媒体の断面を示す図である。

【図 26】本発明の他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 27】（a）（b）は、上記画像形成装置に使用可能な他の記録手段を示す図である。

【図 28】上記画像形成装置に使用される記録手段を示す図である。

【図 2 9】上記画像形成装置による画像形成を説明する図である。

【図 3 0】他の画像形成を説明する図である。

【図 3 1】(a) (b) は、さらに他の画像形成を説明する図である。

【図 3 2】(a) (b) は、さらに他の画像形成を説明する図である。

【図 3 3】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 3 4】上記画像形成装置による記録時の記録媒体の断面を示す図である。

【図 3 5】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 3 6】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 3 7】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 3 8】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 3 9】上記画像形成装置に使用される潜像形成ヘッ

ドを示す図である。

【図 4 0】上記画像形成装置に使用される制御電極を示す概略図である。

【図 4 1】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

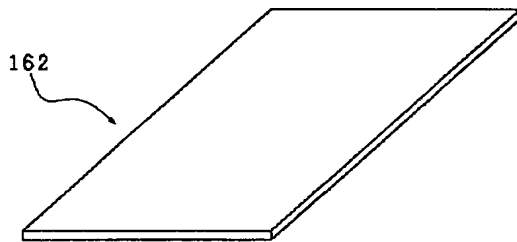
【図 4 2】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

【図 4 3】本発明のさらに他の実施形態に係る画像形成装置を示す図である。

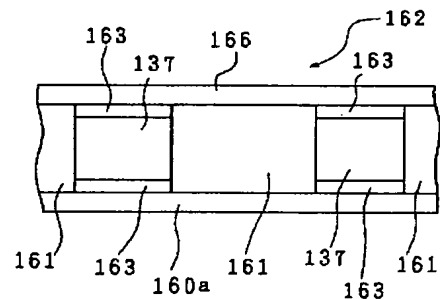
【符号の説明】

- 1 6 2 記録媒体
- 1 6 1 液晶材料（偏光材料）
- 1 6 0 a 基材
- 1 6 6 偏光板
- 1 3 7 スペース（間隔保持手段）
- 1 7 2 記録手段
- 8 5 電源
- 1 6 7 基板
- 1 8 6 潜像形成ヘッド（静電荷像形成手段）

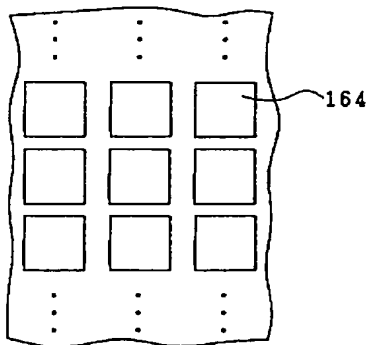
【図 1】



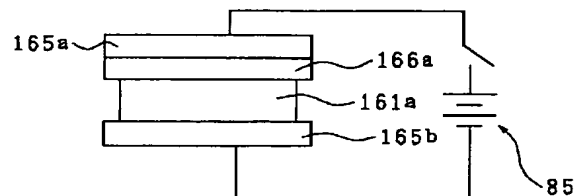
【図 2】



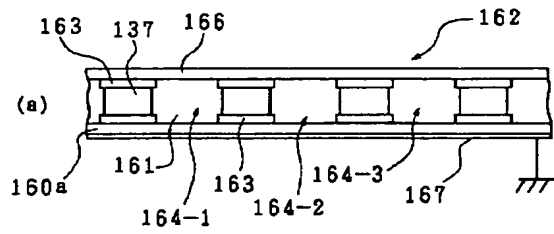
【図 3】



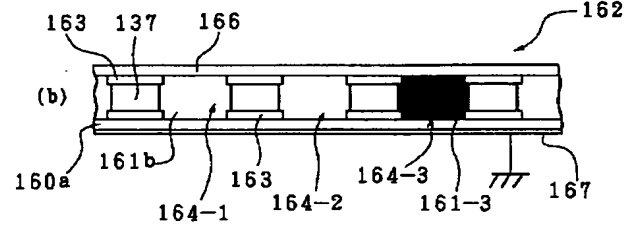
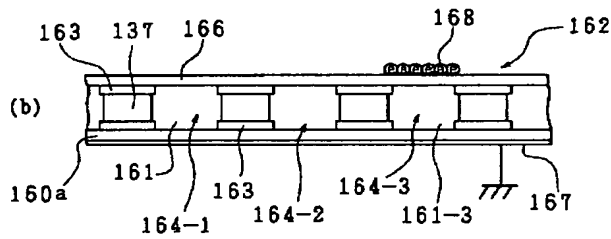
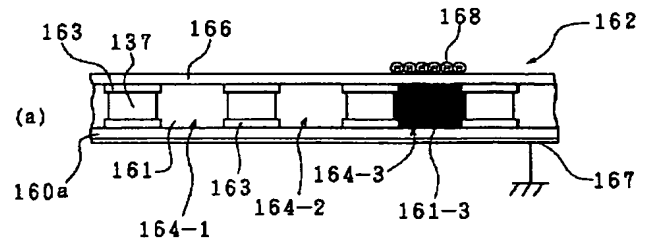
【図 4】



【図 5】

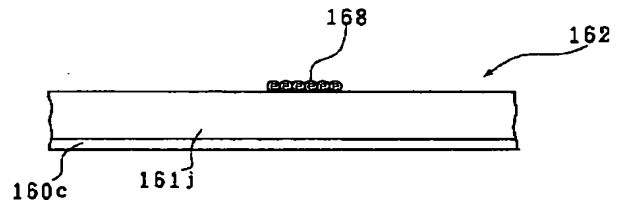
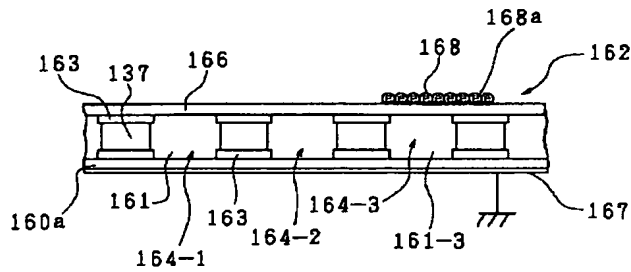


【図 6】

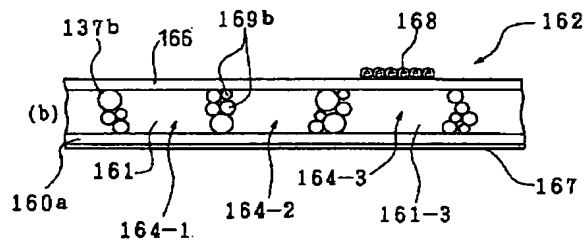
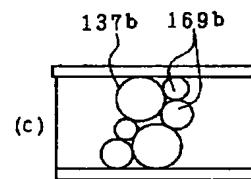
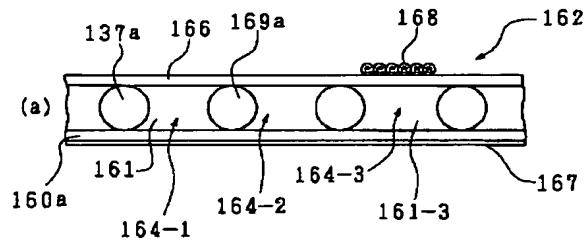


【図 7】

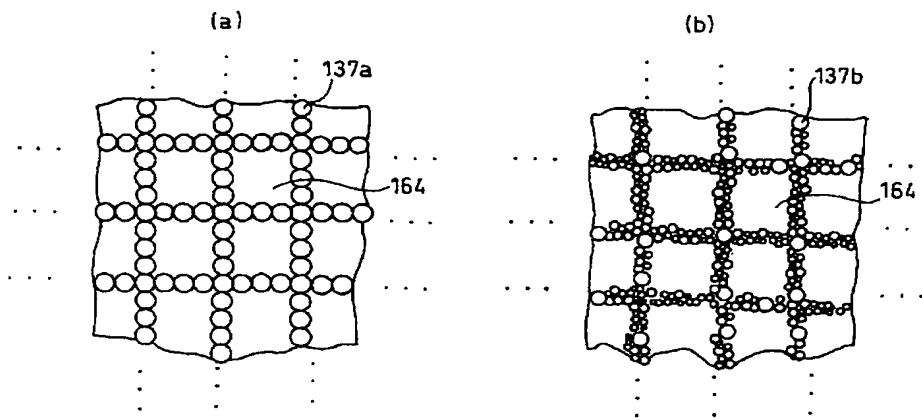
【図 2 2】



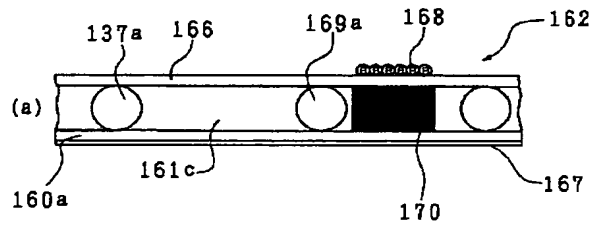
【図 8】



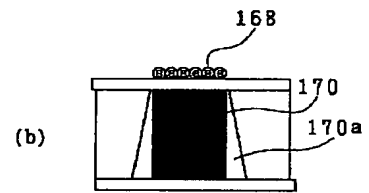
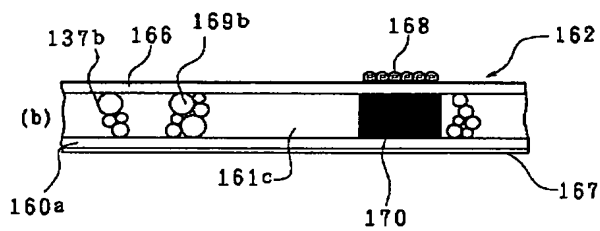
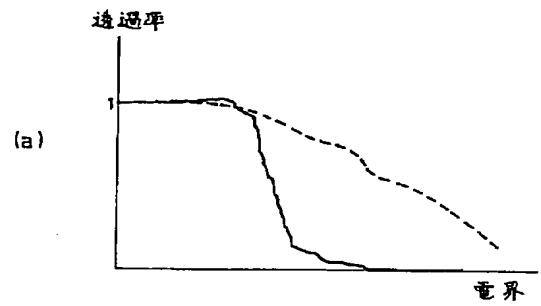
【図9】



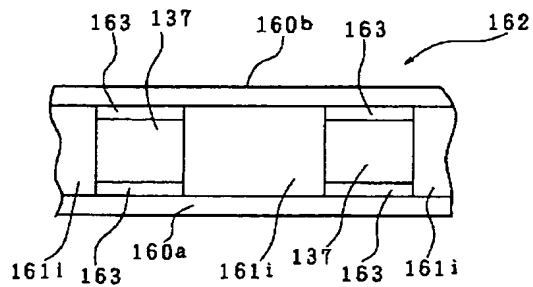
【図10】



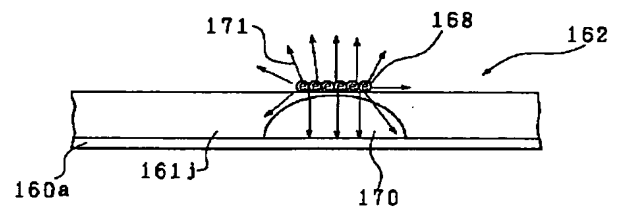
【図12】



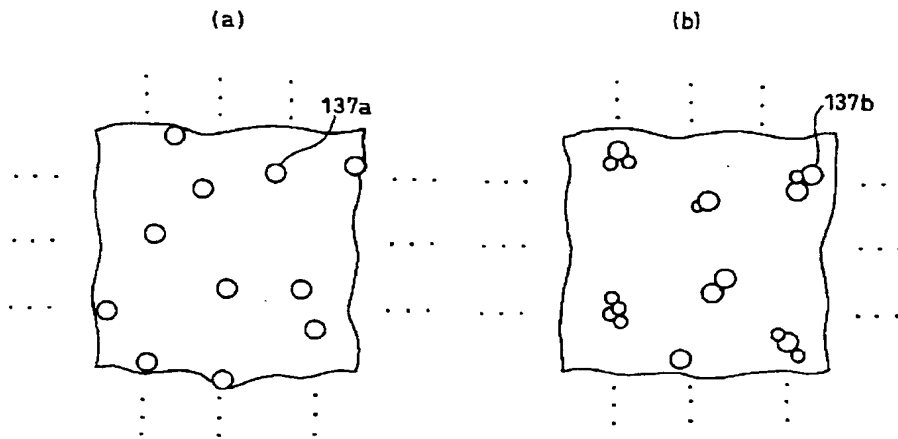
【図15】



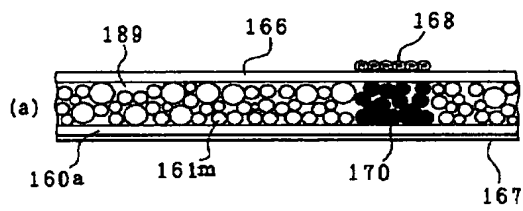
【図23】



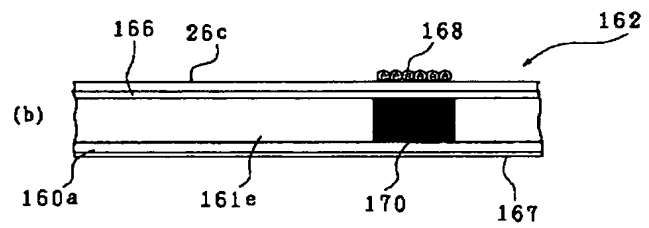
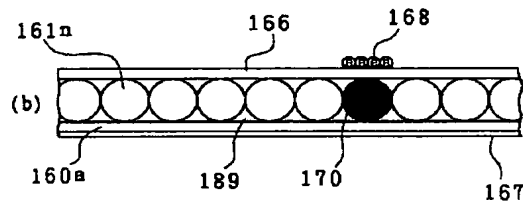
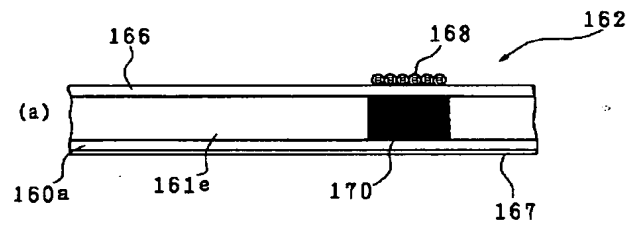
【図 11】



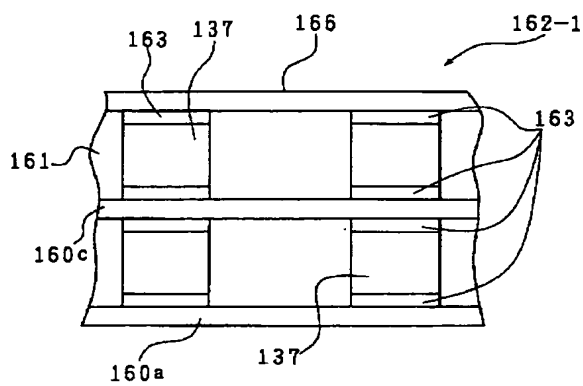
【図 13】



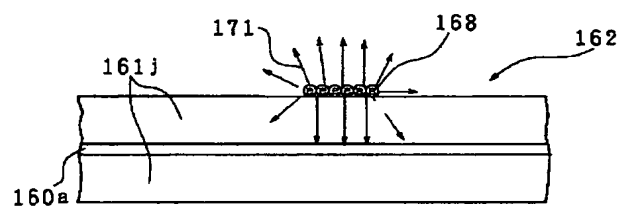
【図 14】



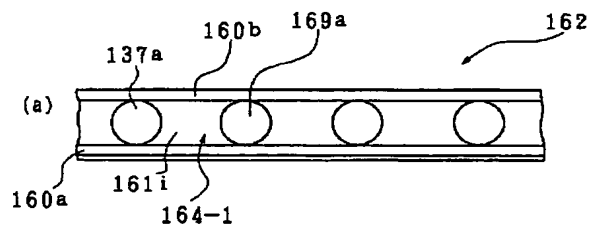
【図 24】



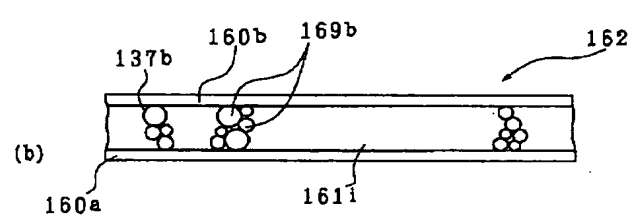
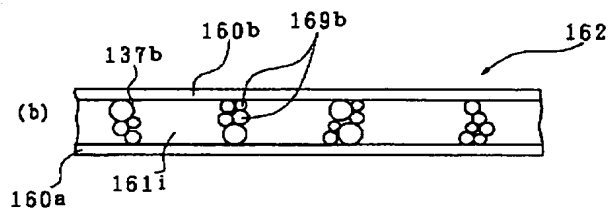
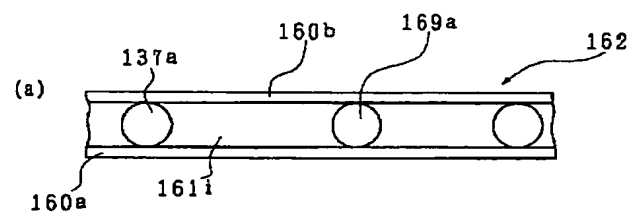
【図 25】



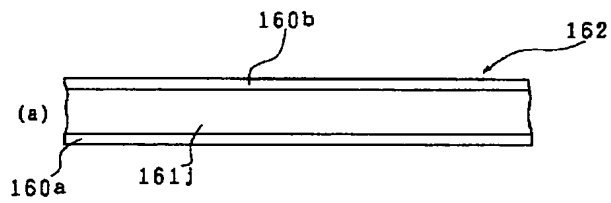
【図 16】



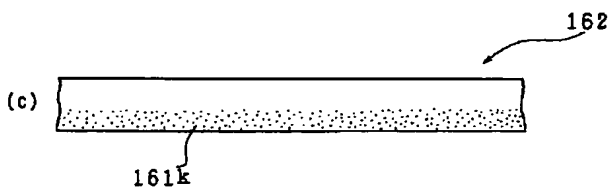
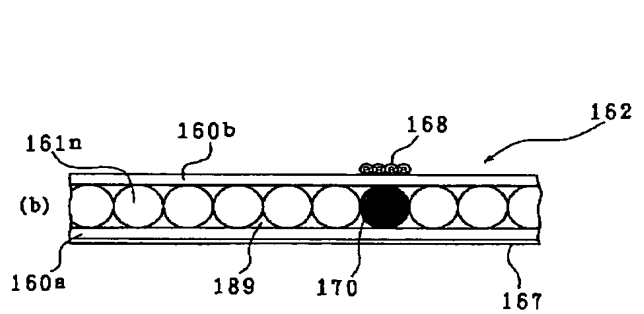
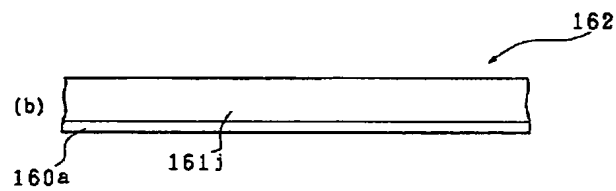
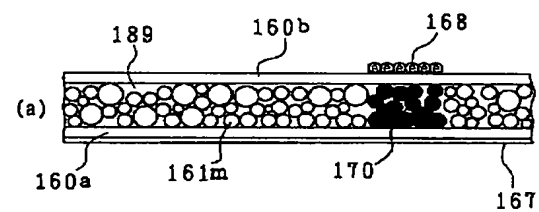
【図 17】



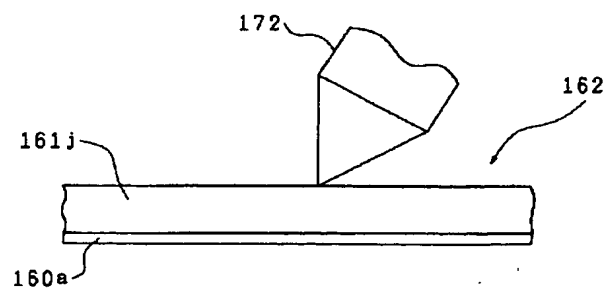
【図 18】



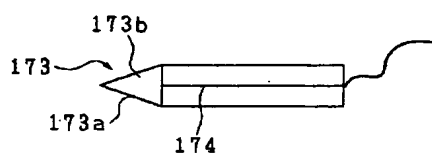
【図 19】



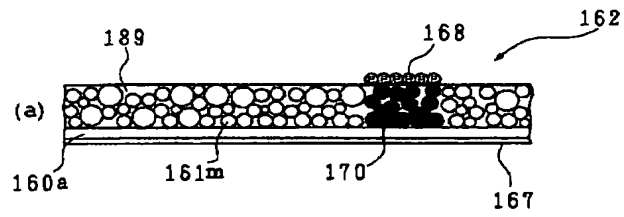
【図 30】



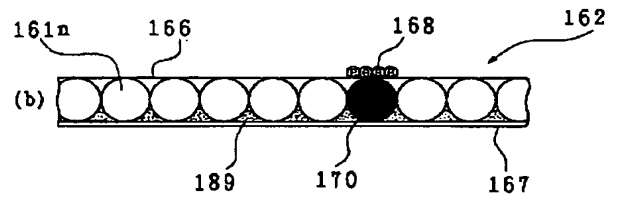
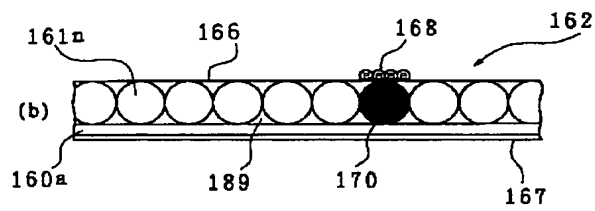
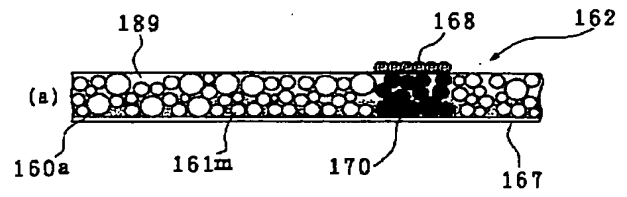
【図 28】



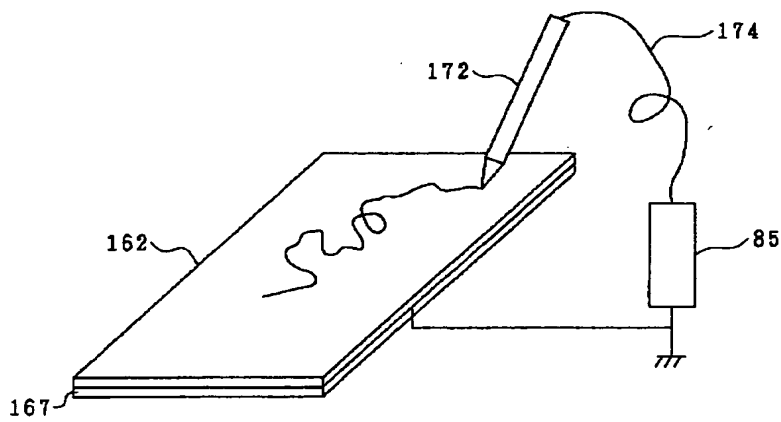
【図 20】



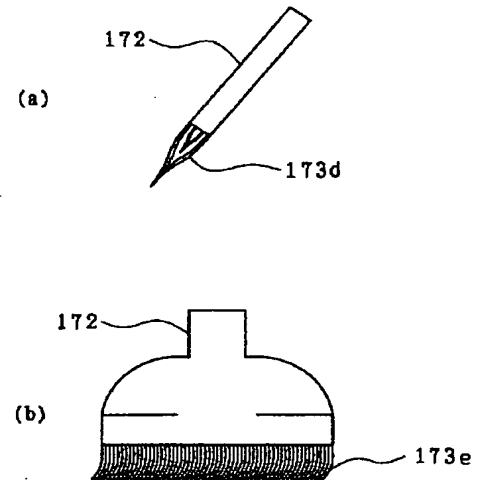
【図 21】



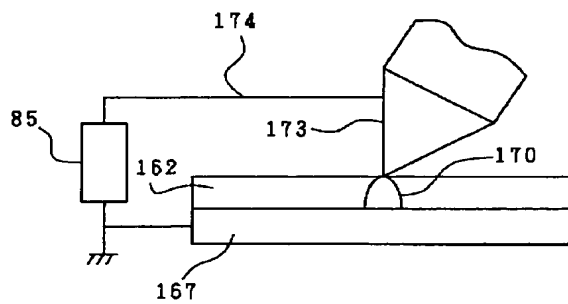
【図 26】



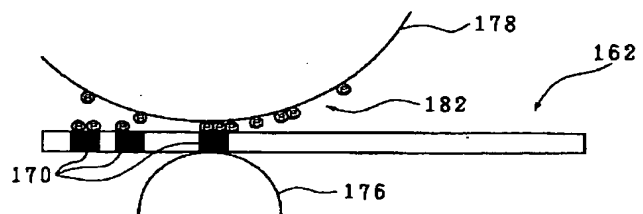
【図 27】



【図 29】

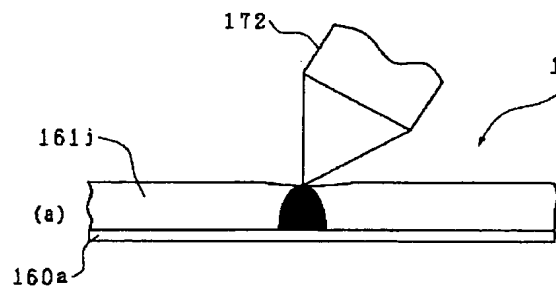


【図 34】

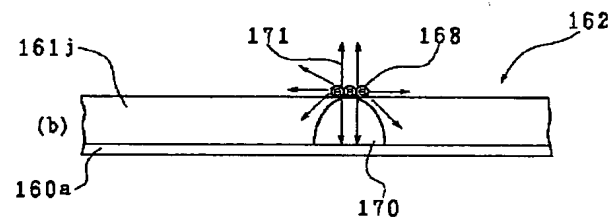
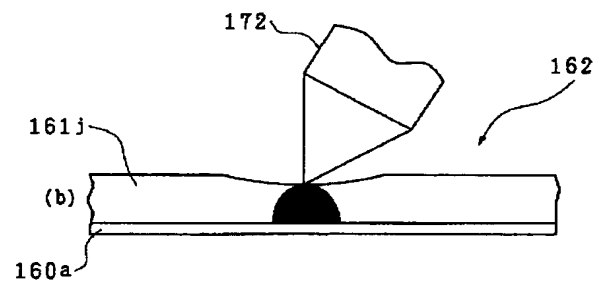
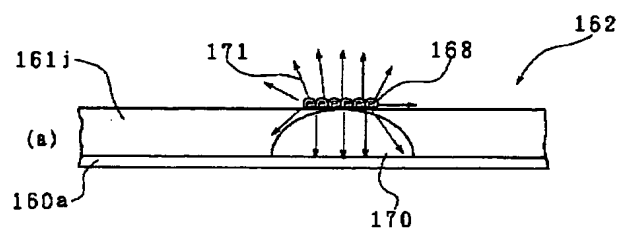




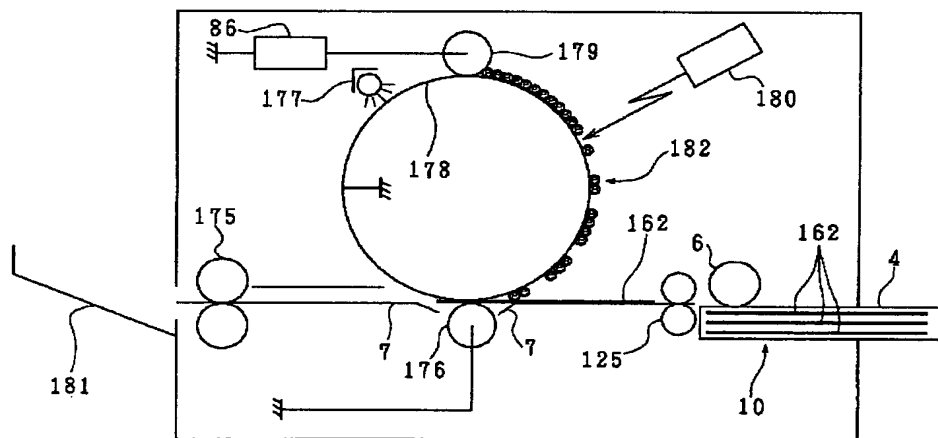
【図 3 1】



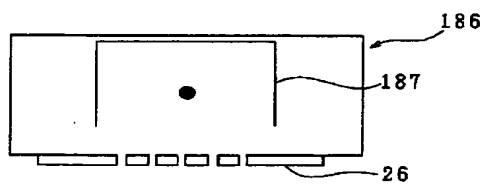
【図 3 2】



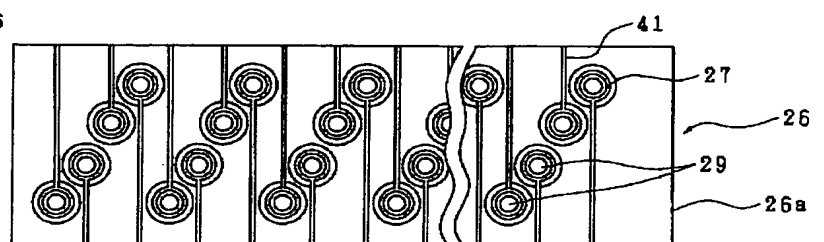
【図 3 3】



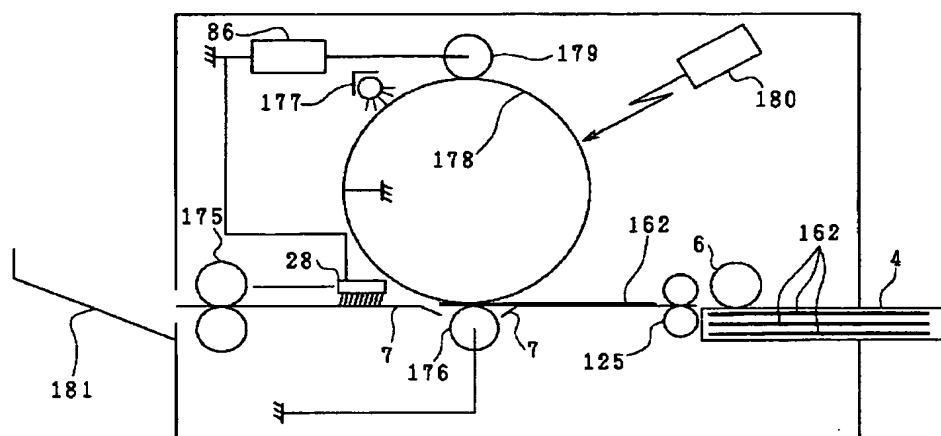
【図 3 9】



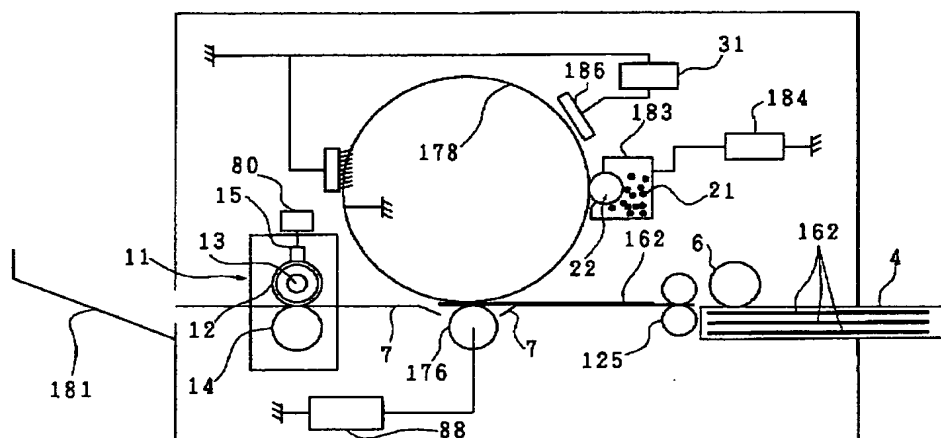
【図 4 0】



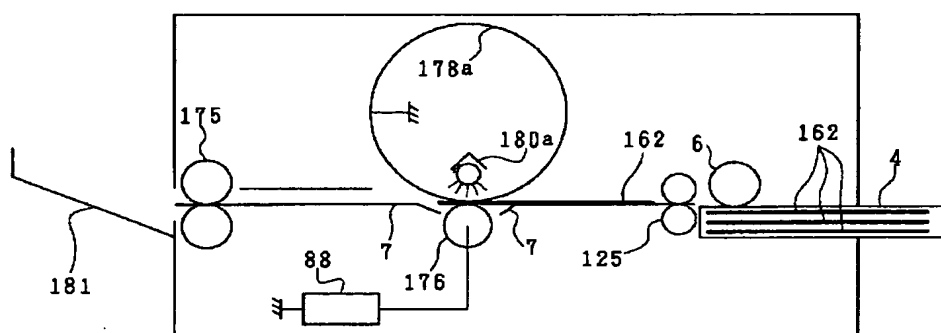
【図 35】



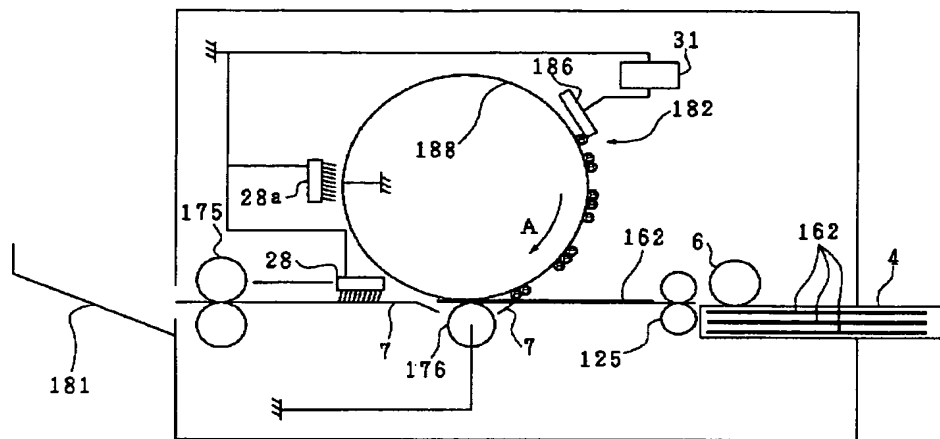
【図 36】



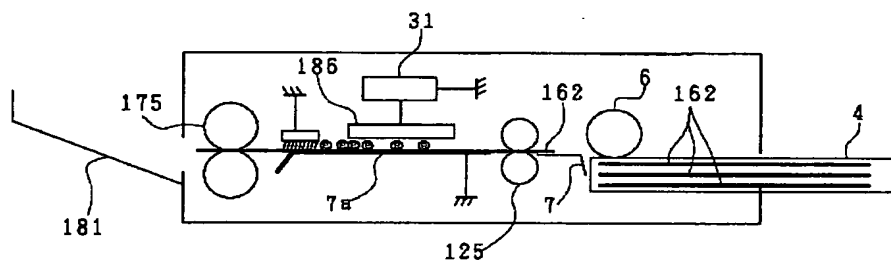
【図 37】



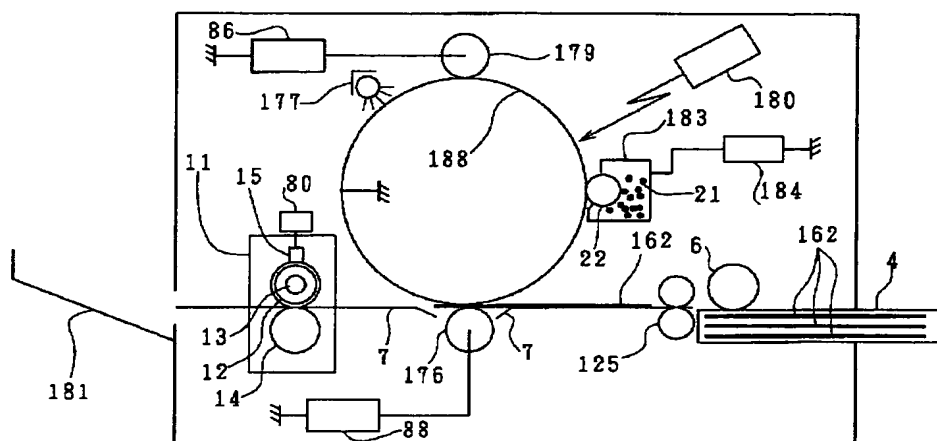
【図 3 8】



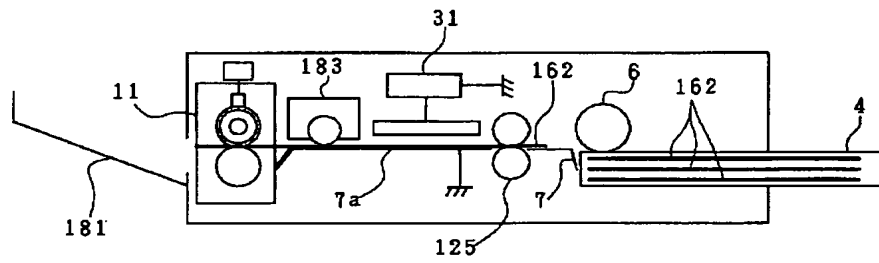
【図 4 1】



【図 4 2】



【図 4 3】



---

フロントページの続き(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333